


Q
3
H8X
NH



HUMBOLDT

Monatschrift
für die
gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von

Prof. Dr. G. Krebs.

Vierter Jahrgang.

Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke.

1885.

R. S. Kessler fec.

JUN 26 1934
295.730
NATIONAL MUSEUM

Stuttgart.

Druck von Gebrüder Kröner.



Inhalts-Verzeichnis.

Original-Aufsätze.

	Seite
Prof. Dr. G. S. Theodor Cimer: Ueber die Zeichnung der Tiere. I. (Mit Abbildungen)	1
Prof. Aug. Heller: Aus wissenschaftlichen Grenzgebieten	9
Prof. Dr. J. Rosenthal: Die allgemeinen Erscheinungen der Lebewesen. I.	12
Dr. W. Kobelt: Erturfionen in Nord-Tunis. I. (Mit Abbildung)	17
Dr. J. van Bebbet: Glaube und Aberglaube in der Witterungskunde. I.	24
Prof. Dr. J. Rosenthal: Die allgemeinen Erscheinungen der Lebewesen. (Schluß)	49
Dr. J. van Bebbet: Glaube und Aberglaube in der Witterungskunde. (Schluß)	58
Prof. Dr. G. S. Theodor Cimer: Ueber die Zeichnung der Tiere. II. (Mit Abbildungen)	64
Prof. Dr. S. Fischer: Ueber die sogenannten Fladhelle. (Mit Abbildungen)	93
Dr. W. Kobelt: Erturfionen in Nord-Tunis. II. (Mit Abbildungen)	99
Prof. Dr. T. F. Sanausel: Ueber moderne Verfälschungen unserer Nahrungs- und Genußmittel. (Mit Abbildungen)	107
Prof. Dr. F. Standfest: Die Bewegungen der Erdrinde. (Mit Abbildungen)	133
Prof. Dr. J. G. Wallentin: Ueber Plantes Erklärung einiger kosmischen und meteorologischen Phänomene unter der Annahme von dynamischer Elektricität im Zustande hoher Spannung. I.	137
Dozent Dr. William Marshall: Unser Hausgefäß	143
Dr. Theodor Peterjen: Die Arbergbahn. (Mit Abbildung)	149
Prof. Dr. K. W. v. Dalla Torre: Die Bienenbauten. I. (Mit Abbildung)	173
Prof. Dr. Leo Liebermann: Ueber Leichenalfalobe (Ptomaine) und Leichengifte	177
Dr. J. S. Naas: Der Augenspiegel. (Mit Abbildungen)	180
Prof. Dr. J. G. Wallentin: Ueber Plantes Erklärung einiger kosmischen und meteorologischen Phänomene unter der Annahme von dynamischer Elektricität im Zustande hoher Spannung. (Schluß)	186
Dozent Dr. C. Fisch: Die Schauapparate der Pflanzen	190
Ingenieur Th. Schwarke: Die Bedeutung des Staubes und die staubfreien Räume	192
Prof. Dr. H. Wiedersheim: Ueber die Vorfahren der heutigen Vögel. (Mit Abbildungen)	213
Prof. Alois Schwarz: Schlagende Wetter	224
Dr. Franz Höfler: Neu-Guinea. (Mit Abbildung)	227
Prof. Dr. K. W. v. Dalla Torre: Die Bienenbauten. (Schluß)	237
Prof. Dr. A. v. Lasaulz: Die Erdbeben von Kalifornien. (Mit Abbildung)	261
Prof. Dr. G. Haberlandt: Die Sorge für die Brut im Pflanzenreich. (Mit Abbildungen)	265
Prof. Dr. Leopold Dippel: Das zusammengesetzte Mikroskop und die mikroskopische Bilderzeugung. I. (Mit Abbildungen)	273
Dr. W. Breitenbach: Ein Beitrag zur Blumentheorie S. Müllers	277
Gwald Paul: Eine neue Stadt	283
Prof. Dr. J. Rosenthal: Die Differenzierung der Lebewesen. Pflanzen und Tiere. I.	301
Prof. Dr. Leopold Dippel: Das zusammengesetzte Mikroskop und die mikroskopische Bilderzeugung. II. (Mit Abbildungen)	306
Dr. W. Stricker: Die Feuerzeuge der Griechen und Römer	309
Dr. Th. Noack: Elfenbeinhandel, Elfenbein und verwandte Produkte auf dem fünften deutschen Geographentage in Hamburg	311
Prof. Dr. August Vogel: Ueber das Nahrungsbedürfnis der Feldmaus (Arvicola agrestis)	319
Prof. Dr. J. F. Klein: Coca und Cola	341
Prof. Dr. J. Rosenthal: Die Differenzierung der Lebewesen. Pflanzen und Tiere. (Schluß)	344
Privatdozent Dr. C. Keller: Die Farben der Meerestiere	350
Prof. Dr. Leopold Dippel: Das zusammengesetzte Mikroskop und die mikroskopische Bilderzeugung. (Schluß) (Mit Abbildungen)	356
Dr. Fr. Biedermann: Zur Geschichte der Naturwissenschaften	361
Dr. Paul Lehmann: Aus der Kometenwelt. I.	381
Privatdozent Dr. J. C. Weiß: Die niederen Pilze in ihrer Beziehung zum Einmachen und Konservieren der Früchte	385
Dr. W. Kobelt: Erturfionen in Nord-Tunis. III. (Mit Abbildungen)	395
Dr. Emil Desferet: Die Insel Cherso. (Mit Abbildung)	402
Dr. Paul Lehmann: Aus der Kometenwelt. (Schluß)	421
K. Postlat G. Grawinkel: Einrichtung einer elektrischen Beleuchtung unter Verwendung von Glühlicht. (Mit Abbildungen)	427
Dr. Wilhelm Breitenbach: Land und Leute in Süd-Brasilien	433
Prof. Dr. M. Braun: Die niederen Tiere des fünftischen Meerbusens	440
Prof. Dr. J. Kartsch: Die barometrische Höhenmessung, ihre Methode, die Grenzen ihrer Zuverlässigkeit und ihr Wert für den Wanderer im Hochgebirg	461
Prof. Dr. G. S. Theodor Cimer: Ueber die Zeichnung der Tiere. III. (Mit Abbildungen)	466
K. Postlat G. Grawinkel: Einrichtung einer elektrischen Beleuchtung unter Verwendung von Glühlicht. (Schluß) (Mit Abbildungen)	477

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik.

Referent: Herr Professor G. Krebs in Frankfurt a. M.

- | | |
|--|-----|
| 1. Bericht: Lenkbares Luftschiff. Absorption des Schalles durch Resonatoren. Untersuchungen über Radiometer. Darstellung magnetischer Kurven. Sicherung vor Blitzschlag. (Mit Abbildungen) | 28 |
| 2. Bericht: Absorption von Wärme durch Wasserdampf. Ueber das Leuchten der Flamme. Anwendung von Brom in der galvanischen Kette. (Mit Abbildungen.) Verbesserung des Quecksilberunterbrechers an Induktionsapparaten. Geringe Absorptionsfähigkeit der Metalle für Wärme | 320 |

Meteorologie.

Referent: Herr L. Ambronn an der deutschen Seewarte in Hamburg.

- Die Meteorologie als Wissenschaft. Gründung der deutschen meteorologischen Gesellschaft. Vulkanischer Ausbruch in der Sundastraße. Köppen, die Wärmezonen der Erde und Gang der Temperatur in Norddeutschland. Die Eismännerfrage. Wintertypen. Messungen über die Höhe des Nordlichts. Die Verwölkung in Württemberg. Niederschlagsarten für Asien und Afrika. Synoptische Karten. Häufigkeit des Sonnenscheins. Ueber Luftbewegung. Repertorium der deutschen Meteorologie
- 119

Technik.

Referent: Herr Ingenieur Th. Schwarze in Leipzig.

- | | |
|--|-----|
| 1. Bericht: Flußeisen und Flußstahl. Bessener- und Martin-Siemensprozeß. Entphosphorung des Roheisens. Manganbronze. Aluminium und Iridium. Neue Heizmethode für Regenerativ-Gasöfen. Rauchlose Feuerungsanlagen. Dampfkessel und Dampfmaschine. Brücken- und Eisenbahnbau | 250 |
| 2. Bericht: Hydraulischer Cement. Feuerfeste Materialien Heizung. Gasbeleuchtung. Elektrische Beleuchtung. Kraftübertragung mittels Druckwassers. Beförderung mittels des Kanaloerlehrs | 486 |

Elektrotechnik.

Referent: Herr Dr. B. Wietlisbach in Bern.

- | | |
|--|-----|
| 1. Bericht: Das Princip von Wilh. Weber. Die elektromagnetische Theorie des Lichtes und die neueren Ansichten über das Wesen der Electricität | 195 |
| 2. Bericht: Telegraphie: Die internationale Telegraphenkonferenz. Der Typendruker von Hughes. Die Automaten. Das Gegensprechen. Die Multiplapparate. (Mit Abbildungen) | 443 |

Astronomie.

Referent: Herr Professor Dr. C. F. W. Peters in Kiel.

- | | |
|---|-----|
| 1. Bericht: Siemens, Ueber die Erhaltung der Sonnen-Energie. Planeten-Entdeckungen. Jupiter. Saturn. Mars. Durchmesser des Mondes. Kometen. Valentiner, Die Kometen und Meteore. Doppelsterne. Veränderliche Sterne. Photographien von Fixsternen Das Lick Observatory | 247 |
| 2. Bericht: Ueber kosmische kleine Körper und die durch sie bewirkte Veränderung der Maße der Erde. Neu entdeckte Planeten und Kometen. Parallaxen von Fixsternen. Veränderliche Sterne. Neuer Veränderlicher im großen Andromedanebel. Photographien größerer Sterngruppen | 483 |

Chemie.

Referent: Herr Dr. Th. Petersen in Frankfurt a. M.

- | | |
|--|-----|
| 1. Bericht: Organische Chemie. Farbstoffe. Methylenblau. Thionphene. Orthochromatische Photographien. Chinolinkörper und Alkaloidbasen. Neue Antipyretika. Untersuchung auf Mikro-Organismen | 116 |
| 2. Bericht: Unorganische und technische Chemie. Soda-Industrie. Flüssige und feste Kohlensäure und Kohlenoxyd. Metalle. Aluminium. Iridium. Papierfabrikation. (Mit Abbildungen) | 287 |

Geologie.

Referent: Herr Professor Dr. v. Lasaulx in Bonn.

- Metamorphismus, Kontaktmetamorphose und regionaler Metamorphismus. Glaciale Geologie: Gletscherspuren in Norddeutschland, in den bayerischen Alpen und der bayerischen Hochebene, Erosionswirkungen der Gletscher, Ursachen der Eiszeit, Alternieren und Periodicität derselben
- 76

Mineralogie und Kryptallographie.

Referent: Herr Professor Dr. v. Lasaulx in Bonn.

- Das Krystallsystem des Leucit. Optische Anomalien bei diesem, Borazit, Tridymit, Rutil, Korund u. a. Optische Störungen an Krystallen infolge von elektrischen Spannungen, durch künstlichen Druck, Erwärmung, natürliche Pressungen in Gesteinen. Mineraloptische Apparate und Methoden
- 369

Botanik.

Referent: Herr Professor Dr. G. Gallier in Halle a. S.

- | | |
|---|-----|
| 1. Bericht: Verschiedene Disciplinen der Botanik. Gegenwärtiger Stand der Systematik, der Kryptogamenkunde, der Morphologie, der Zellenlehre, der Organologie, der Physiologie, der Abstammungslehre, der Anpassungserscheinungen. Atmung. Reizbewegungen. Variation und Kreuzung | 242 |
| 2. Bericht: Floristik. Systematik. Kryptogamenkunde. Pflanzengeographie. Morphologie. Physiologie. Biologie. Geschichte des Pflanzenreichs | 447 |

Zoologie.

Referent: Herr Professor Dr. William Marshall in Leipzig.

- Gruber, Ueber Amöben. Neuere Arbeiten über die systematische Stellung der Spongien. Crinoiden der Challenger-Expedition. Leuckarts Untersuchungen von Sphaerularia. Die Sinneswerkzeuge der Käferschneden. Rauber, Ueber den Einfluß der Schwerkraft auf die Eiführung
- 283

Physiologie.

Referent: Herr Docent Dr. J. Steiner in Heidelberg.

1. Bericht: Cimer, Zawayrtin: Zettaaufnahme im Dünndarm. J. Munk: Resorption von Fett säuren. Neudi: Häminterfalle. Hüfner: Methämoglobin. J. Bernstei: Auflösung roter Blutkörperchen. Cohnstei: Untersuchungen über Blut und Atmung des Neugeborenen. Tarchanoff: Einwirkung des Nestschoder und Nestschlüchter. Pflüger: Einfluß der Schwere auf die Entwicklung der Eizelle. Bodländer: Ueber den Alkohol 157
2. Bericht: Tarchanoff, Willkürliche Acceleration der Herzschläge. Otto, Gehalt des Blutes an Zucker u. M. Kubner, Gaswechsel des ruhenden Säugetiermuskels. Pflüger und Bohland: Einwirkung beim Menschen. J. Munk, Fettbildung aus Kohlehydraten beim Hunde. v. Borsal, Wie entleert sich das Blut von überschüssigem Traubenzucker? Seegen, Zucker im Blute u. Born-Müller, Zuckerauscheidung im Harn des gesunden Menschen u. Brasse, Ammoniakgehalt der Harnsäure. Buchner, Einfluß des Sauerstoffs auf Gärungen. Engelmann, Ueber Bewegungen der Zellen und Pigmentzellen der Netzhaut unter dem Einfluß des Lichtes und des Nervensystems. Hermann und Gendreau, Elektrische Eigenschaften des befruchteten Eizellkerns 403

Hygiene.

Referent: Herr Dr. med. Steffan in Frankfurt a. M.

5. Magnus, Die Blindheit, ihre Entstehung und ihre Verhütung. E. Fuchs, Die Ursachen und die Verhütung der Blindheit 365

Anthropologie.

Referent: Herr Dr. M. Asberg in Rassel.

1. Bericht: Eiszeit und ältere Steinzeit. Ansichten Benck's. Steppenklima Norddeutschlands in postglacialer Zeit. Neolithische Höhlenfunde im ostbaltischen Gebiet. Lösung der Neolithfrage. Ergebnisse von Schliemann's letzten Ausgrabungen auf Hisarlik. Die Trojaner ein indogermanisches Volk. Babylonische Kultur. Zions vermittelt durch die Hittiten. Prähistorische Kultur Griechenlands 154
2. Bericht: Die Frage nach der Existenz der Menschen während der Tertiärzeit, beantwortet durch Schaaffhausen's Untersuchung der durch v. Döder gesammelten Hippariensknochen. Wo sind die Spuren und Reste des Tertiärmenschen zu suchen? Die „niederen Bildungen“ in ihrer Beziehung zu den in der körperlichen Organisation des Menschen vor sich gegangenen Veränderungen. Albrecht: Ueber die ehemalige Zahl der oberen Schneidezähne und die Bildung des Kinnes beim Menschen. Beweise, daß das Weib den tierischen Vorfahren des Menschen näher steht als der Mann. Verschwinden des Weisheitszahnes. Doppelte Weg, auf dem die asiatische Bronzezeit nach Europa gelangte. Uebereinstimmung zwischen sibirischen und ungarischen Bronzen. Die ersten Erfinder der Bronze in Asien, wahrscheinlich ein Volk altaiisch-ugrischen Stammes 363

Ethnologie.

Referent: Herr Dr. B. Kobelt in Schwanheim a. M.

- Zahngröße als Rassenunterschied. Benck's Origines Ariarcae. Verteilung der Arier. Ist der Herkultus slavisch? Italiener im Ausland. Die Gagos. Sumero-Akaber. Ainos 161

Geographie.

Referent: Herr Dr. Franz Höfler in Frankfurt a. M.

1. Bericht: Polarforschung. Südgeorgien. Labrador. Kap Horn. Die Venamündung. Point Barrow. Greeley's Entdeckungen 33
2. Bericht: Neue Forschungen in der Südpole. (Mit Abbildungen.) Die Marshallinseln. Jaluit. Die Karolinen. Bonaparte. Kufate. Yap. Palao. Kingmillarchipel. Lizardinseln. Broomeinsel. Tektinseln. Blandford. Heathinseln. Chinastraße. Melanesieninseln. Paples- und Didymusinseln. Juriensinseln. Joweninseln. Duke of York. Georgienkanal. Malaba. Myet- und Utuaninseln. Neubritannien. Gazellenhalbinsel. Matupi. Blandford, neues Eiland in der Blandford. Materpert. Duportinseln. Neu-Zeland 323

Kolonisation.

Referent: Herr Dr. B. Kobelt in Schwanheim a. M.

1. Bericht: Aferbaukolonien. Unser natürliches Ausdehnungsgebiet. Graf Vehr in Wangara. Die Börmann'schen Plantagen. Überland. Handelskolonien. Der Rongo. Johnstons River Congo. Niger und Benue. Cameruns. Italienische Besitzungen. Die Sta. Lucia-Bai. Kapland. Polynesien. Südbrasilien. Borneo. Neu-Guinea. Innerasien. Sachalin 112
2. Bericht: Die Gesundheitsverhältnisse der Tropenländer und die tropische Fruchtbarkeit. West-Afrika. Das Zogogebiet. Capitan. Die Cameruns. Flegel wieder am Benue. Überland. Der Rongo-Staat. Spanien an der Saharalüste und auf Fernando Po. Ost-Afrika. Die deutsch-ostafrikanische Gesellschaft. Zanzibar. Denhardt. Die Italiener in Massauah. Die Kolonien in Algerien. Madagaskar. Formosa. Australien. Neuguinea. Neubritannien. Neue Hebriden. Nord-Australien. Queensland. Südamerika. Brasilien. Argentinien 405

Neue Apparate für Unterricht und Praxis.

- Vorlesungsversuche über die Beziehung zwischen dem durch Reflexion und dem durch Brechung erzeugten polarisierten Licht. (Mit Abbildung) 37
- Lambrechts Patent-Hygrometer. (Mit Abbildung) 38
- Lambrechts Patent-Wetteranzeiger (Thermohygroskop). (Mit Abbildung) 38
- Neue Mikroskopier 121
- Ein vollkommenes Filter 121
- Elektrische Säule und Lampe von Trouvé. (Mit Abbildung) 122

	Seite
Eine neue Form der Platin-Reinheit. (Mit Abbildung)	122
Eine neue Methode zur schnellen und leichten Bestimmung des specifischen Gewichts. (Mit Abbildung)	123
Elektrischer Leitungswiderstand einiger Metalle und Legierungen	199
Statio für Flaschenzüge. (Mit Abbildung)	200
Apparat für den Satz vom Bodendruck	200
Siemensscher Inductor für Läutewerk und Motorbetrieb. (Mit Abbildungen)	200
Körtings Wasserstrahl-Luftpumpe für Laboratorien und Apotheken. (Mit Abbildungen)	201
Desinfection und Reinigung von Luft und Wohnräumen. (Mit Abbildungen)	292
Das Trigonometer. (Mit Abbildung)	293
H. Rohrbachs Trodenapparat für Laboratorien mit Ventilation. (Mit Abbildungen)	373
Wimschurfs Doppel-Zufuhrmaschine. (Mit Abbildung)	374
Demonstrationsbarometer und Heberapparat. (Mit Abbildungen)	453

Literarische Rundschau.

Allgemeines. Biographien. Vermischtes.

Edv. Hjelt, Bruchstücke aus den Briefen J. Wöhlers an J. J. Berzelius	39
Jr. von Hellwald, Kulturgeschichte in ihrer natürlichen Entwicklung bis zur Gegenwart	40
Ludwig Büchner, Der Fortschritt in Natur und Geschichte	41
G. O. Widemann, Schlüssel zur Erkenntnis des höchsten Gesetzes, unter welchem Natur und Geschichte stehen	43
Ernst Krause, Hermann Müller von Lippstadt	82
Schwarz, Stoff und Kraft in der menschlichen Arbeit oder die Fundamente der Production	127
G. Bräuer, Ueber den Untergang der Welt, seine Möglichkeit, Wahrscheinlichkeit und Gewissheit	127
Hayet, Großer Atlas der Naturgeschichte aller drei Reiche	163
Kirchner u. Blochmann, Die mikroskopische Pflanzen- und Thierwelt des Süßwassers	167
M. Faraday, Naturgeschichte einer Kerze, zweite Auflage, deutsch von Richard Meyer	204
C. M. Starke, Ludwig Feuerbach	294
Bericht über die Sendenbergsche naturforschende Gesellschaft 1884	336
Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Alpenreisen	337
J. T. Gurlen, Physiographie	413
Alphons de Candolle, Histoire des sciences et des savants depuis deux siècles	414
Alexander Brauns Leben nach seinem handschriftlichen Nachlasse dargestellt von C. Mettenius	414
W. Heß, Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner	490

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Physikalisches Jahrbuch. Herausgeg. vom Breslauer physikal. Verein. Erstes Heft	39
Edm. Soppe, Geschichte der Electricität	42
Gaston Planté, recherches sur l'Electricité de 1859 à 1879	83
W. W. Zenger, Die Spannungselectricität, ihre Gesetze, Wirkungen und technischen Anwendungen	84
Carl Ademann, Beiträge zur physischen Geographie der Elbe	84
Max Jüllig, Die Kabeltelegraphie	126
August Keller, Geschichte der Physik. II. Bd.	162
M. Doppel, Landschaftskunde	202
H. J. Klein, Praktische Anleitung zur Vorausbestimmung des Wetters	203
Kiepling, Die Dämmerungserscheinungen im Jahre 1883 und ihre physikalische Erklärung	293
Eduard Sueß, Das Antlitz der Erde	333
M. Heim, Handbuch der Gletscherkunde	335
G. Leopoldt, Physische Erdkunde, nach den hinterlassenen Manuskripten Oskar Beschels selbständig bearbeitet und herausgegeben	411
E. Mach, Die Mechanik in ihrer Entwicklung historisch-critisch dargestellt	412
W. J. van Bebbber, Handbuch der ausübenden Witterungskunde. I. Bd.	415
J. C. Wallentin, Lehrbuch der Physik	455
C. Günther, Lehrbuch der Geophysik und physikalischen Geographie. II. Bd.	455
M. Supan, Grundzüge der physischen Erdkunde	490
Emil Fieße, Ueber Steppen und Wüsten	491

Astronomie.

H. Greischel, Lexikon der Astronomie	163
--------------------------------------	-----

Chemie.

M. Classen, Handbuch der analytischen Chemie. Dritte Auflage. I. Teil	295
C. Ebermayer, Die Beschaffenheit der Waldluft, zugleich eine übersichtliche Darstellung des gegenwärtigen Standes der Kohlenäurefrage	334
Robert Goldstein, Isomorphismus und Polymorphismus	412
Lothar Meyer, Die modernen Theorien der Chemie	491
Lender, Die Gase und ihre Bedeutung für den menschlichen Organismus	491

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Eugen Sussal, Anleitung zum Bestimmen der gesteinsbildenden Mineralien	84
C. Freyher von Tröltzsch, Fundamentalfest der vorrömischen Metallzeit im Rheingebiete	125
Wilhelm Langsdorff, Ueber den Zusammenhang der Gangsysteme von Klausthal und Andreasberg	127
Derselbe, Geologische Karte der Gegend zwischen Laubhütte, Klausthal, Altsenau, dem Bruchberg und Osterode	127
Duenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde	166

C. J. Wagner, Die Beziehungen der Geologie zu den Ingenieurwissenschaften	203
Mois Schwarz, Homorphismus und Polymorphismus der Mineralien	206
H. B. Meyer, Die Nephritisfrage kein ethnologisches Problem	455

Botanik.

Alfonse de Candolle, Der Ursprung der Kulturpflanzen	41
T. B. Danauzet, Die Nahrungs- und Genußmittel aus dem Pflanzenreich	42
W. Bertram, Schulbotanik	82
W. Ratke, Die Verbreitung der Pflanzen im allgemeinen und besonders in Bezug auf Deutschland	82
Ed. Strasburger, Das kleine botanische Praktikum für Anfänger	85
Schmidlin-Zimmermann, Illustrierte Botanik oder gemeinfachliche Anleitung zum Studium der Pflanzen und des Pflanzenreichs. Vierte gänzlich neu bearbeitete Auflage von Dr. D. C. R. Zimmermann	85
Leunis, Synopsis der Pflanzenkunde. Dritte Aufl., bearbeitet von A. B. Franke	256
H. von Salisch, Forstschreibet	412
M. Hansen, Die Ernährung der Pflanzen	413
P. Sydow und C. Mylius, Botaniker-Kalender 1886	490

Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie, Zoologie.

Oskar Hartwig, Die Symbiose oder das Genossenschaftsleben im Tierreich	39
H. Braß, Die tierischen Parasiten des Menschen	41
Ehlers und Neelsen, Untersuchungen über den Rauschbrandpilz	124
Eduard Taylor, Einteilung in das Studium der Anthropologie und Civilisation. Deutsche autoris. Ausgabe von Siebert	126
Arnold, Illustrierter Kalender für Vogelliebhaber und Geflügelzüchter	163
Michelet, Die Welt der Vögel	163
M. Rauber, Urgeschichte des Menschen	204
Fr. von Hellwald, Naturgeschichte des Menschen. Zwei Bände. (Mit Abbildungen)	254
W. Breyer, Spezielle Physiologie des Embryo	295
M. Rauber, Homo sapiens ferus oder die Zustände der Verwilderten und ihre Bedeutung für Wissenschaft, Politik und Schule	375
G. Bloß, Das Weib in der Natur- und Völkerkunde. Anthropologische Studien	455

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

M. von Schweiger-Zerchenfeld, Afrika, der dunkle Erdteil im Lichte unserer Zeit	163
Wilfred Powell, Unter den Kannibalen von Neubritannien. (Mit Abbildungen)	163
Oskar Lenz, Timbuktü, Reise durch Marokko, die Sahara und den Sudan	164
Philipp Baulittschke, Die geographische Erforschung der Wädländer	205
Philipp Baulittschke, Die Sudanländer nach dem gegenwärtigen Stande der Kenntnis	206
Friedrich Meyer von Waldeck, Rußland	337
Friedrich Kayser, Aegypten einst und jetzt	376
Otto Stoll, Zur Ethnographie der Republik Guatemala	376
R. Zwich, Führer durch die Ostthaler Alpen	413
Damian Freiherr von Schütz-Holzhausen, Der Amazonas. Wanderbilder aus Peru, Bolivia und Nordbrasilien	454
Hugo Zöller, Forschungsreisen in der deutschen Kolonie Camerun	491

Bibliographie.

Bericht vom 1.—15. November 1884 S. 43. — Vom 16. November bis 31. Dezember 1884 S. 86. — Vom Januar 1885 S. 128. — Vom Februar 1885 S. 167. — Vom März 1885 S. 206. — Vom April 1885 S. 257. — Vom Mai 1885 S. 295. — Vom Juni 1885 S. 337. — Vom Juli 1885 S. 377. — Vom August 1885 S. 416. — Vom September 1885 S. 456. — Vom Oktober 1885 S. 491.

Witterungsübersicht für Central-Europa.

1.—15. November S. 44. — November zweite Hälfte und Dezember 1884 S. 87. — Januar 1885 S. 129. — Februar 1885 S. 168. — März 1885 S. 208. — April 1885 S. 258. — Mai 1885 S. 296. — Juni 1885 S. 338. — Juli 1885 S. 378. — August 1885 S. 417. — September 1885 S. 457. — Oktober 1885 S. 493.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Januar 1885 S. 45. — Im Februar 1885 S. 89. — Im März 1885 S. 130. — Im April 1885 S. 169. — Im Mai 1885 S. 209. — Im Juni 1885 S. 259. — Im Juli 1885 S. 298. — Im August 1885 S. 339. — Im September 1885 S. 379. — Im Oktober 1885 (fiel aus). — Im November 1885 S. 458. — Im Dezember 1885 S. 494.

Neueste Mitteilungen.

Afrikaforschung — Ein neuer Krater — Verlust einer kostbaren Sammlung — Feind der Vanille — Ein elektrischer Rochen (Torpedo marmorata) — Einiges über Schlangen	46
Drange, Citrone oder Paradiesapfel — Ein papierner Dom — Zunahme des Regenfalles in den Vereinigten Staaten. — Die Entschleppzeit der Sahara	47
Meteorologisches. (Mit Abbildungen) — Kohle in Algerien	48
Giraud — Projekt einer Kongoleisenbahn — Große Silberlager in Australien — Neu-Guinea — Mangan in den Pflanzen- und Tierkörpern — Statistisches aus Indien — Der Erzbergbau in Bosnien	90
Ein Ueberfluß an Perlen — Die Aluminium-Kappe des Washington-Denkmals — Neues Element Das größte	

	Seite
Ausstellungsgebäude — Elektrische Straßenbeleuchtung in Triberg — Nicaragua-Kanal — Die Kohlen- säureindustrie im Böhlsbale	91
Indische Literatur — Krystallisiertes Gold in prismatischer Form — Die „Bad-Lands“ (Böses Land) — Das geologische Alter der afrikanischen Fauna — † Dr. Alfred Brehm; Dr. Hermann Kolbe; Dr. Eduard Hüppel	92
Segelhandbuch für den Atlantischen Ocean — Timbuktü — Tertiäre erratische Blöcke — Söfel des Neufundelais — Putnam River — Ueber die Trimorphie von TiO_2 — Eine interessante Beobachtung über die Ent- stehung von Zwillingsskarnen im Kalkspat — Wissenschaftliche Missionen — Verbesserungen der Phyllogera in Frankreich — Eisenbahn-Jubiläum	131
Ein merkwürdiges Phänomen — Ethnologisches aus Innerafrika — Bevölkerung von Indien — Zwei Ameisen- pflanzen — Flachs- und Hanfbau in Rußland — Ein neues Nicolais Prisma — † Karl von Sonklar; Dr. Friedr. von Stein	132
Die Wirkung der Gase auf Insekten — Kunde aus der Steinzeit — Ueber Farbenempfindungen — Forschungen im Turgai-Gebiet — Niesen-Ordnung	170
Produktion von Edelmetallen — Die Forschungen des „Altkarst“ an der Westküste von Nordamerika — Ueber- tragung der Electricität — Fährten vorweltlicher Insekten	171
Kleinste Insekten — Batterien an Bäumen — Schädlichkeit der Schachtelhalme — Die Vogelsammlung des amerikanischen Nationalmuseums — Die Kompositen Brasiliens — Helioneterbestimmungen der Stern- Parallaxe auf der südlichen Hemisphäre — Symbiose zwischen Tieren und Pflanzen	172 209
Ueber den Duftapparat von <i>Hepialus humuli</i> — Stintapparat von <i>Lacon murinus</i> — Ueber das Präparieren von Mollusken — Ein Insekt im Mittelflügel	210
Ansehender Kephrit in Deutschland — Dampfessel und Dampfmaschinen in Preußen — Lake Lahontan — Ueber das Verhältnis zwischen Junktenslänge und Potentialdifferenz — Neues Vorkommen von Quecksilber — Gröfste Dichtigkeit des Wassers	211
Die Bevölkerung der Vereinigten Staaten von Amerika nach der Höhe ihrer Wohnsitze über dem Meeresspiegel geordnet — Füllen der Oefen — Ein eigentümliches Phänomen — Prähistorische Spuren in Algerien — Kanal von Korinth — Regenhöhe in Kansas	212
Die einstigen Landschaften der Alten und der Neuen Welt — Stellung der Sigillarien — Kongoakut — Die Weltausstellung in Antwerpen — Ausbruch des Vesuv — St. Vincent — Versammlung deutscher Philo- logen und Schulmänner	260
Die Gesteine der nordamerikanischen Felsengebirge — Die Vulkanen der hawaiischen Inseln — Der V. deutsche Geographentag in Hamburg	299
Molluskenfauna des Tanganika — Equisetum schon in der Steinkohle — Austerkultur in Nordamerika — Auf- beahrung von Eis im kleinen	300
Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erderstütterungswelle bei Erdbeben — Preisverzeichnis Nr. 10 über physikalische und chemische Apparate von J. Cnede in Berlin — Eine giftige Spinne — Die Sammlungen der Herren Salvin und Godman — Magalitische Nester in Polynesien — Gefahr des Fischereiverwerbes — Nester Cephalopoden	340 379
Eierlegende Säugetiere	
Ausnutzung der Erdwärme — Lufte in den Karpathen — Schneeflocken vor der Sonnenscheibe im Fernrohr sichtbar — Die Elefanten des zoologischen Gartens in Berlin — Eine fischfressende Pflanze	380 418
Strandung von Seetieren — Die Allgegenwart des <i>Bacillus virg.</i>	
Abhängigkeit des Sauschwammes von der Fälligkeit des Holzes — Schwefelkohlenstoff zur Desinfektion und zur Bereinigung der Heblaus — Ueber Seewellen — Die Mineralreichthümer von Britisch-Nord-Borneo — Erd- beben in Amerika im Jahre 1884. — Die heiligen Hunde	419 420
Die mesozoische Flora des kanadischen Anteils am Felsengebirge. — Gewitterbeobachtungen in Rußland	
Die 68. Jahresversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft — Ueber die Tiefe, bis zu welcher noch das Tageslicht sowohl in unseren Seen als im Meere einzudringen vermag — Der Sternschnuppen- schwarm vom 27. November	459
Edelweiß — Expeditionen nach Alaska — Ein neuer Komet — Neueste Resultate über die pelagische Fauna unserer europäischen Landseen — Korea	460
Der älteste Baum in Nordamerika — Amerikanisches Petroleum — Gröfste Wasserkraft — Ein neuer Guttapercha- Baum — Eine schwedische Expedition nach dem Kongo — Die holmische Expedition — Dr. Fischer — Hegel — Ein deutsche Borneo-Compagnie — Die hauseatischen Exporthäuser in Sambar — Die eng- lische Expedition in Neu-Guinea — Französische wissenschaftliche Expeditionen — Preisaufgabe — Tiefstes Bohrloch — Die Bedingungen für die Bildung von gediegenem Schwefel	495
Nieberschlags-Beobachtungsstationen im Hindischen Archipel — Eine wissenschaftliche Expedition nach dem Amur — Die British Association for the Advancement of Science — Die größte Vogelsammlung — Pre- waldy — Zur Förderung der geographischen Wissenschaft — Professor A. Agassiz — Das Alter und die Herkunft des Menschen in Amerika und Europa — Die nordamerikanischen Dünentrafen	496
Die Unterbindung von undurchsichtigen Mineralien unter dem Mikroskop — Eisberge im Atlantischen Ocean — Zur Patentstatistik — Einwirkung des Sonnenlichtes auf Glas — Verschwundener See — Zahnradbahn auf den Filatus — Neuentdeckte Schneefelder im Kaukasus — Der Monofee in Kalifornien — Der älteste Gelehrte	497
Neisdenmal in Gethhausen — Verwendung von Ragnesium — Ueber das Gummiferment — Ein vegetabilischer Kochessel — Reptilien mit Kiemen — Unterirdisches Erdbeben	498
Eine fossile Vauisgattung lebend — Silberminen in Neu-Südwalles — Alpenklettscher — Eigentümliche Schutz- färbung einer tropischen Taubenart — Edmund Boissier — John Muirhead — Beobachtung von Erd- beben — Die in Ceylon wachsenden Blütenpflanzen und Farne	499
Die internationale Telegraphenkonferenz — Bei den elektrischen Maschinen — Chininverfälschung — Vermehrung der Spaltspitze — Niesenmeteor — Silurische Insekten	500

HUMBOLDT.

Ueber die Zeichnung der Tiere.

I.

Allgemeine Gesetze. Beispiele dafür.

Die Zeichnung der Kaken und über die Verwandtschaft und Abstammung der Hauskatze und der Wildkatze.

Von

Dr. G. H. Theodor Eimer,

o. Professor der Zoologie in Tübingen.

Man hatte bis dahin den Zeichnungen der Tiere, d. i. den Flecken und Streifen, welche sich auf ihrer Haut, auf der nackten Haut z. B. der Lurche wie der Frösche, auf dem Schuppenkleid der Kriechtiere wie der Schlangen, auf dem Haarleid der Säugtiere und am Gefieder der Vögel finden, von wissenschaftlicher Seite wenig Beachtung geschenkt. Wohl bewunderte jedermann die reizende Zusammenstellung von Flecken und Streifen, von Punkten und Augenzierden auf den Flügeln von Schmetterlingen, an Raupen und Vögeln, welche selbst ohne Verbindung mit glänzenden Farben so viel zum Schmuck der Tiere beitragen; aber die Wissenschaft verhielt sich diesen Zierden gegenüber völlig teilnahmslos: man hielt die Einzelheiten derselben für mehr oder weniger zufällige, in hohem Grade und zwar ohne Gesetzmäßigkeit abändernde Erscheinungen, die deshalb für die Feststellung der verwandtschaftlichen Beziehungen der Tiere keinen maßgebenden Wert hätten. Zu dieser Annahme mochte viel das so bedeutende, scheinbar durchaus regellose Abändern der Zeichnung unserer Haustiere, noch hervorgehoben durch entsprechendes Abändern der Farbe, beitragen. Aber abgesehen davon, muß sich vielleicht ein großer Teil der heutigen Gelehrten den Vorwurf gefallen lassen, daß sie eine gewisse Scheu davor haben, volkstümlich — „populär“ — zu erscheinen, und daß sie demgemäß Gegenstände, welche oberflächlich vor aller Augen freiliegen, aller Augen spielend ergötzen mögen, nicht als ihrer Teilnahme hervorragend würdig erachten wollen. Dieser Vorwurf trifft allerdings die deut-

schen Gelehrten mehr als diejenigen in England, wofelbst die ersten Forscher sich ein Vergnügen daraus machen, mit ihrer Wissenschaft unter das Volk zu treten und dieselbe so unmittelbar zu verwerten. Durch Beobachtung einfachster äußerer Erscheinungen der Tier- und Pflanzenwelt ist Darwin zur Aufstellung seiner Erklärung von der Entwicklung der Formen gelangt, nicht durch anatomische, embryologische oder histologische Studien: es ist gut und recht, daß seine deutschen Nachfolger das Gebiet der letzteren zur Festigung jener Erklärung ausbeuten, aber es ist sehr charakteristisch, daß sie sich ausschließlich darauf beschränken, jene einfache äußere Naturbeobachtung — auf dem Gebiete der Zoologie die Berücksichtigung der äußeren Form und die Biologie — jedoch fast durchaus verschmähen, ja daß es unter deutschen Botanikern und Zoologen beinahe „guter Ton“ geworden ist, um die Kenntnis der Arten sich nicht mehr zu kümmern.

In vollem Gegensatz hierzu scheint es mir vielmehr richtig, hinzuweisen auf die Wichtigkeit, welche die genaue Kenntnis und Vergleichung der äußeren Eigenschaften für die Feststellung der Entwicklungsreihen ebenfals der Tiere hat. Wenn ich aber dazu gelangt bin, eine feste Gesetzmäßigkeit in dem Bestand und der Umwandlung der Zeichnung der Tiere aufzufinden, so freue ich mich darüber besonders auch deshalb, weil ich dabei mit einem Gegenstand in genaue Berührung gekommen bin, welcher hervorragend dazu angethan ist, das Verständnis der Entwicklungslehre in weiteren Kreisen zu fördern, während er andererseits auf das nachdrücklichste hinweist auf den Ge-

winn, der aus genauer Beobachtung des Alltäglichen, des scheinbar Einfachsten für den Naturforscher nicht nur, sondern für den Naturfreund überhaupt zu ziehen ist, nicht zu reden von der Freude, welche gerade diese Behandlung der Dinge gewährt.

In einer im Jahre 1881 veröffentlichten Schrift*) habe ich zuerst darauf hingewiesen, daß nichts in der Zeichnung der Tiere zufällig oder zufälligen Schwankungen unterworfen sei, daß vielmehr selbst der scheinbar unbedeutendste Fleck am Kleide eines Tieres seine Bedeutung habe. Ferner, daß alle Abänderungen der Zeichnung, wie sie bei verschiedenen Individuen auftreten können, keineswegs zufällig, sondern vielmehr nach ganz bestimmten Richtungen, vollkommen gesetzmäßig, vor sich gehen. Weiter, daß alle die scheinbar so mannigfaltigen und verschiedenartigen Bildungen der Zeichnung auf drei Grundformen, nämlich auf Längsstreifung, auf Fleckung und Querstreifung oder Tigerzeichnung zurückzuführen sind. Und zwar hat sich von diesen drei Zeichnungsarten die letzte aus der zweiten und diese aus der ersten entwickelt, während aus der Tigerzeichnung, zuweilen aber auch schon aus der Fleckung, zuletzt häufig Zeichnungslosigkeit hervorgeht, worauf die Tiere oft und zwar vorzüglich die Männchen — z. B. die Männchen mancher Raubvögel — glänzende Farben (Schmuckfarben) entwickeln. Es ist demnach die Längsstreifung die ursprüngliche Art der Zeichnung. Die Entwicklung der zwei anderen geschah oder geschieht aus ihr durch in ganz bestimmter Richtung vorgeschrittene bezw. vorschreitende Umbildung: nichts ist zufällig in dieser Umbildung, alles geschieht in strengster Gesetzmäßigkeit, wie nach einem vorgeschriebenen Plane. Auch nicht das kleinste, unheimbarste Fleckchen, welches uns am Körper eines Tieres begegnet, ist zufällig: jedes läßt sich vielmehr auf das allgemeine Schema der Zeichnung zurückführen, durch dasselbe erklären. Bei jeder verwandten Tiergruppe, d. i. bei allen denjenigen Tieren, deren Zeichnung sich auf dasselbe Grundschema zurückführen läßt und welche dadurch als blutsverwandte erkannt werden können — und diese Verwandtschaftsbeziehungen gehen, wie wir sehen werden, ungemein weit — ist es eine ganz bestimmte Anzahl von typisch gelagerten Längsstreifen, welche sich als ursprünglicher Ausgangspunkt der Zeichnung erweist. Überall finden sich Arten, welche heute noch den ursprünglichen Typus einfacher Längsstreifung zeigen, während die ihnen nächstverwandten Arten gefleckt, die entfernter verwandten getigert, noch andere einfärbig geworden sind.

Sehr bemerkenswert ist die Thatfache, daß die Formen der amerikanischen Tierwelt in der Regel auf einer tieferen Stufe der Entwicklung stehen geblieben sind, als ihre Verwandten auf der östlichen

Halbkugel: so finden sich in Amerika Verwandte unserer gefleckten Eidechsen, welche zeitlebens längsgestreift sind und zwar erweisen sie sich darin als ursprüngliche, daß ihre Streifen noch zahlreicher sind, als je bei den unserigen oder so zahlreich, wie sie bei den unserigen nur noch in früher Jugend vorkommen. Dasselbe gilt nach Weismann für die Schmetterlingsraupen. Dies führt uns auf ein höchst bemerkenswertes Entwicklungsgezet. Es ist als allgemeine Thatfache zu verzeichnen, daß die Arten mit höheren Zeichnungsstufen im Laufe ihrer individuellen Entwicklung die niederen mehr oder weniger ausgesprochen durchmachen, d. h., getigerte Arten sind in der Jugend gefleckt und noch früher längsgestreift und, ungezeichnete Arten machen in der Jugend oft alle drei Zeichnungsstufen durch. Allerdings ist zuweilen der Verlust der Zeichnung erfolgt, bevor Querstreifung aufgetreten war — es ist also Zeichnungslosigkeit unmittelbar aus der Fleckzeichnung hervorgegangen. Daraus ist zu schließen, daß in früheren Zeiten überhaupt wesentlich längsgestreifte, nicht aber gefleckte oder quergestreifte Formen existiert haben und daß die anders geeigneten allmählich aus ihnen entstanden sind. Denn wir haben in den bezüglichsten Thatfachen eine neue und interessante Bestätigung des biogenetischen Gesetzes, welches besagt, daß sich in der Entwicklungsgeschichte des Individuums kurz und rasch die Ahnengeschichte wiederholt, so daß wir aus den Stufen der ersteren auf den Zustand von Formen schließen können, welche in früheren Zeiten gelebt haben. Wir dürfen also, im Verein mit anderen Thatfachen, daraus, daß z. B. irgend eine Ragenart, welche erwachsen fast einfärbig ist, in der Jugend quergestreift, in noch früherer Jugend gefleckt und zuerst längsgestreift war, schließen, daß sie von einer quergestreiften, diese von einer gefleckten, diese von einer längsgestreiften Art abstammt und daraus ergeben sich, wie wir sehen werden, oft wunderbare Aufschlüsse über die Verwandtschaft der Tiere. Es gilt aber, wie ich in jener Abhandlung zeigte, ferner das Gesetz, daß überall das weibliche Geschlecht in der Regel jugendlichere Zeichnungsarten beibehält, daß es also länger auf einer tieferen Stufe der Entwicklung stehen bleibt als das männliche und daß umgekehrt das Männchen es ist, welches jeweils den neuen Fortschritt in der Umbildung zuerst annimmt, um denselben allmählich auf das ganze Geschlecht zu vererben, zu übertragen, diesem gewissermaßen aufzupropfen. Ich bezeichne dieses Gesetz als das der männlichen Präponderanz. Ferner machte ich darauf aufmerksam, daß die Umbildung der Zeichnung in ganz bestimmter Richtung am Körper geschieht, in der Regel von hinten nach vorn (Postero-anteriore Entwicklung), so daß jeweils neue Eigenschaften zuerst am hinteren Teil des Körpers auftreten, um dann von da nach vorn über denselben vorzuschreiten, sich auszubreiten, während sich die alten am längsten vorn erhalten.

*) Untersuchungen über das Variieren der Mauer-eidechse, ein Beitrag zur Theorie von der Entwicklung aus konstitutionellen Ursachen, sowie zum Darwinismus, Berlin, Nicolaische Buchhandlung und Archiv für Naturgeschichte 1881.

So finden wir häufig Stirn oder Stirn und Hals von erwachsenen Tieren noch längsgestreift, während der Schwanz schon quergestreift ist. In der Jugend erstreckte sich aber die Längsgestreifung viel weiter nach hinten. Da nun sehr verschiedene Stufen in der

Weise über die Art hingegangen sein (Gesetz der wellenförmigen Entwicklung oder Undulationsgesetz).

Uebrigens erhält sich bei vielen Tieren die alte Zeichnung am längsten zugleich auf dem Rücken in

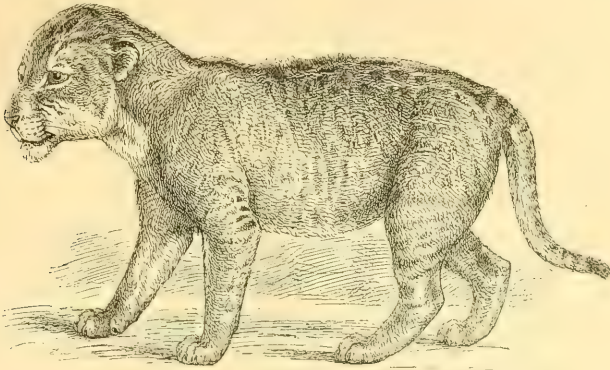


Fig. 1. Junger Löwe.

Umbildung der verschiedenen Zeichnungsarten bestehen, von welchen die älteren, vorderen stets durch neuere, hinten auftretende ersetzt werden, während die ersteren nach vorn rücken oder schließlich verdrängt werden, so werden im Laufe der individuellen Ent-

wicklung der Mittellinie, während unten an den Seiten die neuen entstanden sind.

Es wird gut sein, wenn ich gleich für diese Gesetze bzw. Thatsachen einige sprechende Beispiele anführe und zwar von allgemein bekannten Tieren.



Fig. 2. Köpfe junger Löwen

wicklung Eigenschaften gewissermaßen wellenförmig von hinten nach vorn über den Körper eines Tieres hingehen müssen — sie werden aber — auf Grund berechtigter Anwendung des biogenetischen Gesetzes dürfen wir dies schließen — im Lauf der Zeiten in derselben

Kürzlich sah ich im zoologischen Garten in Amsterdam eine Löwin mit drei prächtigen, schon fast halbgewachsenen Jungen.

Es war, nebenbei gesagt, eine Freude, zu sehen, wie die Mutter mit den Kindern spielte, wie sie, auf dem Rücken oder auf der Seite liegend, das eine

scherzhast mit der mächtigen Pfote schlug, dann wieder leckte, zum Ersatz für seine vergeblichen Versuche an die Zehen zu kommen, an welchen die beiden anderen allen Platz eingenommen hatten, bis sie sich schließlich herumwarf, wodurch die letzteren unbeholfen umfielen und das erste nun Gelegenheit erhielt, die Stelle eines derselben einzunehmen — ein Spiel, welches sich in der reizendsten Weise immer wiederholte, so daß jedem der Kleinen auf die zarteste Weise zu seinem Recht verholfen wurde.

Diese jungen Löwen waren so schön gezeichnet, wie ich es nie zuvor gesehen hatte. Ihre Schwänze

zeichnet, stellt unsere erste Abbildung dar (Fig. 1). Die folgende Abbildung gibt die Köpfe zweier junger Löwen mit der Stirn- und Gesichtszzeichnung wieder (Fig. 2). Eine Vergleichung dieser Abbildungen mit den später folgenden anderer Katzenarten, z. B. unserer Hauskatze, wird ergeben, daß der Löwe in seiner Jugend im wesentlichen dieselben Zeichnungen hat wie diese.

Aus diesen Thatfachen schließen wir nun nach dem biogenetischen Gesetz, daß die Ahnen des Löwen quergestreift gewesen sind, ähnlich der Hauskatze. Dieser Hauskatzenzeichnung ging aber — so schließen wir Hand in Hand mit anderen Thatfachen und auf



Fig. 3. Alte Wildkatze mit Jungen.

zeigten deutlich Querstreifung, die Keulen waren fast so schön getigert, wie bei gestreiften Hauskatzen, ebenso waren die Beine quergestreift und auch am Rumpfe lösten sich die Querstreifen der Keulen mehr und mehr in Flecken auf und die Stirn zeigte nahezu vollkommen reine Längsstreifen, das Gesicht im übrigen einige ausgesprochene Hauskatzenzeichnungen. In der Regel sind selbst bei sehr jungen Löwen auf der Stirn in Längsreihen gestellte Flecke vorhanden. Es ist also dann die ursprünglichste Zeichnung schon geschwunden. Daselbe gilt für den Rücken, auf welchem gebrochene Längslinien sich finden. Einen solchen, im übrigen gleichfalls quergestreiften jungen Löwen, nach einem Stück der Stuttgarter Sammlung ge-

Grund derselben — eine Fleckenzzeichnung und dieser Längsstreifung voraus: frühere Ahnen des Löwen müssen gefleckt und noch frühere längsgestreift gewesen sein. Die Wahrscheinlichkeitsbeweise für diese Schlüsse können sich übrigens erst aus der Summe des folgenden Materials ergeben. Da auch die Hauskatze, wie aus weiter zu Schilderndem hervorgehen wird, gefleckte und längsgestreifte Ahnen gehabt haben muß, so werden die gemeinsamen Vorfahren des Löwen und der Hauskatze in solchen längsgestreiften Katzen zu suchen sein.

Nicht vergessen darf ich — was allerdings selbstverständlich ist — hervorzuheben, daß bei Feststellung der Verwandtschaft durch die Eigenschaften der Zeichnung

eine ganz parallele Verwandtschaft der inneren Organisation vorausgesetzt wird, daß beide stets die Probe aufeinander gestatten müssen, wenn wir auf jene sichere Schlüsse ziehen wollen.

Die folgenden Abbildungen von Wildkätzchen bieten gleichfalls ein hübsches Beispiel für einige unserer Gesetze dar. Die erste (Fig. 3), aus der Mutter mit ihren zwei Jungen bestehend, ist gezeichnet nach einer in der Tübinger Sammlung befindlichen, von meinem Präparator ausgestopften Gruppe. Die Tiere sind in dem uns benachbarten an Wildkätzchen reichen Wald, dem „Schönbuch“ bei Bebenhausen,

nicht der Fall; hier sind diese Streifen vollkommen scharf, besonders auf der Stirn, erhalten (vgl. die Gruppe). Es nimmt demnach darin, wie auch in dem Vorhandensein deutlicherer Zeichnung überhaupt, die weibliche Wildkätz der männlichen gegenüber eine tiefere — ursprünglichere — Stufe ein. Sehr bemerkenswert ist aber weiter das Verhalten der Zeichnung der beiden Jungen: beide sind sehr kräftig gezeichnet, ähnlich einer Hauskätz, das eine (rechts) ist aber viel vollkommener quergestreift als das andere (man vergleiche die Keulen). Das letztere, welches mehr gefleckt ist und also wiederum die frühere, ursprüng-



Fig. 4. Männliche Wildkätz.

unweit Tübingen, vor einigen Jahren geschossen worden. Die Wildkätz stellt, gleich dem Löwen, insofern unserer quergestreiften Hauskätz gegenüber eine vorgeschrittenere Form bezüglich der Zeichnung dar, als diese mehr zurückgetreten, im Schwinden begriffen ist. Dies gilt besonders für die Männchen, und zwar hervorragend für die alten. Die Einzelabbildung stellt eine solche männliche Wildkätz, gleichfalls nach einem Stück unserer Sammlung dar (Fig. 4). Diese Abbildung zeigt auch, daß bei letzterer, beim „Ruber“ die Längsstreifen auf Stirn und Rücken, welche mit den deutlichsten Teil der noch vorhandenen Zeichnung bilden, mehr oder weniger in Flecken aufgelöst sind. Dies ist bei der weiblichen Wildkätz

lichere Zeichnung unter beiden einnimmt, ist weiblichen, das erstere, vorgeschrittenere, männlichen Geschlechts. Es zeigt sich also hier die männliche Präponderanz sehr hübsch bei zwei gleichzeitig geborenen Jungen.

Nicht allein kräftiger und überhaupt ausgebildeter ist die Zeichnung bei der Hauskätz, *Felis domestica*, als bei der Wildkätz, *Felis catus*, es sind im Alter bei dieser letzteren viele Einzelheiten der Zeichnung vollkommen verloren gegangen, welche dann bei jener noch vorhanden sind. Ich mache in dieser Beziehung zunächst besonders aufmerksam auf die Ringzeichnung des Schwanzes: der Schwanz der Hauskätz hat 11 bis 14 Ringzeichnungen, jener der wilden nur 7. Die jungen Wildkätz haben deren mehr als die alten, aber

nicht so viele als die alten Hauskaten. Im übrigen entspricht ihre Zeichnung, insbesondere die Querstreifung, ungefähr jener der Hauskatze, was die Zahl der Striche angeht. Nach allem dem würden wir schließen, daß die Wildkatze gegenüber der zahmen die vorgeschrittenere Form ist, daß sie aus einer Art hervorgegangen, welche der letzteren ähnlich, wenn sie nicht mit ihr identisch war; eine Auffassung, die in vollkommenem Gegensatz zu der oft vertretenen anderen steht, es sei die Wildkatze der Stammvater der Hauskatze. Wie weit jene Auffassung durch andere Thatfachen gestützt wird, werden wir später sehen. Bemerkenswert ist nun aber weiter, daß die ganz junge Hauskatze mehr (besonders am Kumpf) und vollkommenere Querstreifen hat, als die alte, wie dies die Vergleichung der zwei folgenden Zeichnungen darthun mag. Ein Unterschied ist insbesondere der, daß diese

der Zeichnung an einem bestimmten Beispiel hinzuweisen und damit Material für ein Urtheil über die Verwandtschaftsbeziehungen der Katzen zu schaffen. Bevor ich jedoch darin weitergehe, will ich noch einige andere sprechende Beispiele für die erwähnten Gesetze hervorheben.

Unter den Säugethieren sei zunächst an die Zeichnung des Zebra und seiner Verwandten erinnert: beim Zebra (*Equus zebra*) haben wir auf der Stirn Längsstreifung, ebenso auf der Mittellinie des Rückens einen Längsstreifen, im übrigen Querstreifung. Beim Quagga (*Equus quagga*) ist hinten Einfarbigkeit aufgetreten, dann folgt am Halse Querstreifung, am Kopfe (Stirn) Längsstreifung (postero-anteriore Entwidlung). Auch der Esel und häufig das Pferd haben auf dem Rücken eine dunkle Längsmittellinie und die Kreuzzeichnung des Esels ist offenbar auf sie

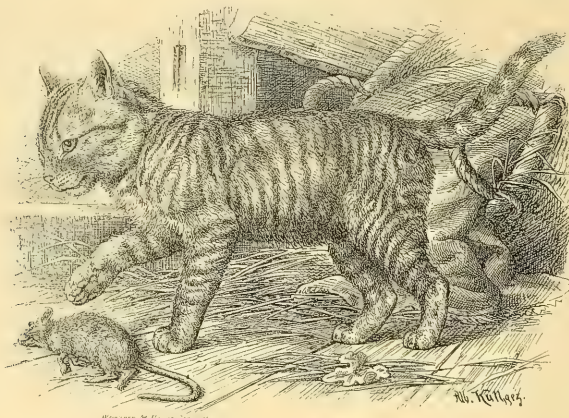


Fig. 5. Junge Hauskatze.

Streifen bei ihr ganz durchgehen, nicht geteilt sind wie bei der alten (Fig. 5). Die gleichalterige Wildkatze erreicht diese Streifenzahl der jungen Hauskatze nicht. Ebenso hat schon die junge Wildkatze weniger Ringe am Schwanz als die alte Hauskatze (Fig. 6). Wir schließen aus diesen Thatfachen, daß selbst die junge Wildkatze schon vorgeschrittener ist als die alte Hauskatze und ferner, daß die Vorfahren der Hauskatze zahlreichere und vollständigere Querstreifen gehabt haben werden, als sie. Dasselbe Verhältnis gilt, was die reichlichere Querstreifung angeht, für manche andere Katzenarten, z. B. für den Stiefelluchs, *Felis caligata*. So ist zu schließen, daß die Stammform mehrerer Katzenarten zahlreichere Querstreifen gehabt haben wird, als die heutige Hauskatze.

Meine nächste Aufgabe soll nun allerdings vorzugsweise die sein, durch ins einzelne gehende Behandlung der Zeichnung einiger Katzenarten auf die Beständigkeit und die Gesetzmäßigkeit der Umbildung

in Verbindung mit dem Rest eines Querstreifens zurückzuführen. Es können nun Kreuzzeichnung und Querstreifung aber auch beim Pferde auftreten — als Rückschlag, hinweisend darauf, daß die Vorfahren des Pferdes gleichfalls quergebändert gewesen sein werden, ebenso wie das zeitweilige Auftreten von zwei Afterklauen beim Pferde zu beiden Seiten der Hufe auf seine Abstammung von einer dreizehigen Form hinweist, wie sie als Hipparion in den jüngsten ausgestorbene Tiere fährten der Erbschichten noch vorkommt. Wir dürfen also schließen, daß die Vorfahren des Pferdes quergebändert und dreizehig gewesen sind. Aber heutzutage tritt die Querstreifung beim jungen Pferde als vorübergehende Erscheinung nicht mehr auf — sie ist in der Regel gänzlich verloren gegangen.

Ein noch viel schöneres Beispiel solchen Auftretens der Abnezeichnung im jugendlichen Zustande als wir es bei der Wildkatze und bei der Hauskatze schon

kennen gelernt haben, bieten uns einige andere Säugetiere dar.

Das Hauschwein ist der Nachkomme des wilden. Einen Beweis für die ursprüngliche Zusammengehörigkeit beider liefert u. a. die Zeichnung: beide sind in der Jugend in gleicher Weise längsgestreift. Eine Flecken- oder Tigerzeichnung kommt hier nicht vor — es scheint also auf die Längsstreifung unmittelbar Zeichnungslosigkeit gefolgt zu sein. Interessant ist nun aber, daß die Tapire, nahe Verwandte der Schweine, in der Jugend gleichfalls Längsstreifung zeigen, und zwar eine solche, welche derjenigen der Schweine im wesentlichen entspricht. Bei beiden ist sie gelblich weiß, heller als die übrige Farbe, im Gegenjage zu den Pferdeartigen, wo sie dunkler als diese, braun bis schwarz ist. Beim Tapir sind aber einige Längsstreifen in Flecken aufgelöst und so würde, wenn sich nicht ein ähnliches Verhältnis bei genauerer Aufmerksamkeit darauf auch bei Schweinen finden sollte,

sind also die Längsstreifen fast vollständig oder vollständig in Flecken aufgelöst — die niederste Entwicklungsstufe ist selbst in der Jugend fast vollständig verloren gegangen, Querstreifung tritt nicht auf. Aber wir finden sie bei einigen Antilopen. *Antilope scripta* vereinigt Längs- und Querstreifung und Fledung, *A. strepsiceros* ist meist quergestreift mit weißer Mittelrücklinie. Auch bei vielen Nagetieren, wie bei *Mus pumilio* parm., der gestreiften Zwergmaus vom Kap, ferner bei *Mus vittatus* Wag., der ebendort lebenden Striemenmaus, haben wir ausgebildete Längsstreifung. Auch Eichhörnchen, *Sciurus*- und *Tamias*-Arten sind längsgestreift. Bei anderen, wie bei Fieselarten und bei dem dreizehnstreifigen Murmeltier: *Arctomys tredecimlineata* u. a. sind die Längsstreifen in Flecken aufgelöst. Die Springmaus *Dipus tamaricinus* ist quergestreift u. s. w. Oft ist bei Nagern, wie auch bei anderen Ordnungen der Säugetiere, z. B. bei Raubtieren (*Herpestes*-



Fig. 6. Hauskatze (Männchen).

eine Abstammung des Schweins von tapirähnlichen Formen in gerader Linie auf Grund der Zeichnung nur dann angenommen werden dürfen, wenn man zu schließen berechtigt wäre, daß jene Zwischenstufe beim Schwein verloren gegangen ist. Und da jene Fleckenreihen des jungen Tapirs zwischen denjenigen Längslinien liegen, die den Längslinien der jungen Schweine entsprechen, so gewinnt solche Annahme immerhin an Wahrscheinlichkeit.

Bei Edelhirsch, Reh und Verwandten haben wir in der Jugend — deutlicher beim Edelhirsch als beim Reh — Längsreihen von weißen Flecken. Beim Damwild bleiben diese Flecken im Alter mehr oder weniger erkennbar bestehen — und zwar deutlicher beim Weibchen. Nach unten an der Seite ist sogar ein weißer Längsstreifen angedeutet. Zeitweilen ist in entsprechender Weise der Arzhirsch (*Cervus axis*) gezeichnet und zwar auch der männliche: sein Kumpf ist mit weißen Flecken besetzt, welche nach unten mehr und mehr in Längsreihen angeordnet sind (infero-superiore Umbildung). Bei diesen Tieren

Arten u. a.) zu beobachten, daß helle oder dunkle Sprizung des Fells, beruhend auf besonderer Färbung der Haarspitzen, auf das allmähliche Verschwinden der Zeichnung zurückzuführen ist. Man kann in solchen Fällen oft bei gewisser Ansicht der Haarleibung, bei Ueberblicken derselben bei bestimmter Beleuchtung, noch deutlich die Spuren ehemaliger Zeichnung, besonders von Querstreifung erkennen. Dies ist z. B. auch vom Schwanz des Fuchses zu sagen, an welchem Querstreifung oft noch sehr deutlich hervortritt.

Wie es sich nun mit der Entwicklung der Zeichnung der zuletzt genannten Arten, besonders der Nager, verhält, kann ich nicht sagen, weil es sich dabei um ausländische Formen handelt, deren Junge ich nicht kenne und von denen mir im ausgewachsenen Zustande nicht alle Formen, durch welche Zwischenstufen ausgefüllt werden könnten, bekannt sind. Ich wollte im vorstehenden nur noch Beispiele auführen dafür, daß die Zeichnung zunächst der Säugetiere bei den verschiedensten Ordnungen derselben auf jene der Grund-

formen der Längsstreifung, Fleckung und Tigerzeichnung zurückzuführen ist. Und diese Beispiele könnte ich noch sehr vermehren, insbesondere könnte ich ihrer auch für die Beuteltiere aufstellen.

Noch viel lehrreicher als die Säugetiere sind aber in dieser Beziehung, ebenso wie in Beziehung auf die männliche Präponderanz, die Vögel, wie ich dies in der schon erwähnten Schrift, sowie in einer Abhandlung „Ueber die Zeichnung der Vögel und Säugetiere,“ gedruckt in den Jahressheften des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 1883, schon ausgeführt habe. Ich will später in dieser Zeitschrift durch Abbildungen den Beweis für das dort Mitgeteilte liefern und will hier nur einige Gesichtspunkte und einige derjenigen Beispiele hervorheben, welche wegen ihrer Alltäglichkeit jedermann zum einleuchtenden Beweis für die von mir aufgestellten Gesetze dienen und einstweilen zu eigener Beobachtung, wie sie gewissermaßen auf Weg und Steg zu machen ist, anregen mögen.

In der soeben erwähnten Abhandlung habe ich mich bezüglich der Vögel folgendermaßen ausgesprochen: Junge Vögel von verwandten Gattungen oder Arten haben dieselbe Zeichnung und dieselben Farben selbst dann, wenn sie im Alter in beiden Geschlechtern, oder wenn jedenfalls ihre Männchen im Alter von den Jungen sehr verschieden sind. Die Weibchen behalten gewöhnlich mehr oder weniger die gemeinsamen, beziehungsweise die Jugendeigenschaften, die Männchen der verschiedenen Arten dagegen weichen am meisten voneinander ab. Man nehme zum Beweis verwandte Gattungen oder Arten irgendwelcher Vogelgruppe heraus, z. B. Amseln und Drosseln oder die verschiedenen Würgerarten: in diesen und in sehr zahlreichen anderen Fällen ist zugleich zu beobachten, daß das Jugend-, bezw. das bleibende weibliche Kleid durch die Länge des Tierkörpers nach verlaufende strichartige Flecke gezeichnet ist, dasjenige des erwachsenen Männchens durch solche Flecke, welche der Quere nach gerichtet sind oder durch Mangel der Zeichnung, im letzteren Falle aber durch besondere Färbung.

Geradezu auffallend erscheinen diese Beziehungen bei den Raubvögeln: die Jungen fast aller unserer einheimischen Raubvögel haben nach Abwerfen der Dunen ein Jugendkleid, welches braun gefärbt und mit schwarzen Längspritzern gezeichnet ist, die zuweilen so aneinander gereiht sind, daß sie schwarze Längslinien darstellen, später aber in längsgerichtete Flecken sich auflösen. Die Weibchen behalten dieses Kleid häufig. Zuweilen wird es aber auch bei ihnen,

wenigstens im Alter, in ein quergestreiftes umgewandelt. Dies ist die Regel beim Männchen schon zur Zeit seiner Reife. Die Längsstreifung erhält sich am längsten an der Unterseite; der Rücken dagegen verliert, wieder zuerst beim Männchen, späterhin die Zeichnung, während die Querstreifung, wenigstens in Form von Querbinden an der Unterseite des Schwanzes und der Flügel oder an der ganzen Unterseite, bestehen bleiben kann. Zuletzt wird auch die Unterseite einfarbig. Zugleich ändern sich die Farben aus Braun in Braunrot, in Grau, Graublau, Blau, zuweilen in Schwarz und Weiß. Die letztere Farbe ist, wenn sie am ganzen Tiere, auch am Rücken auftritt, wohl mit Ausnahme der Fälle, in welchen es sich um Anpassung an das Weiß des Schnees handelt (Schneeeule, isländischer Falke), eine Alterserscheinung, gleich dem Bleichen der Haare des Menschen. Dagegen treten die Farben Grau und Blau, Braunrot, Rotbraun, Schwarz zuerst bei Männchen auf und zwar zuerst am Rücken (besonders Flügeldecken). Zahlreiche Thatsachen beweisen aber, daß sich die jugendliche Zeichnung am längsten im Vordertheile des Körpers erhält, daß die neue zuerst im hinteren Theile desselben auftritt. Zuweilen trifft man alle Stufen der Umbildung zugleich am Körper eines und desselben Vogels: Kehle längsgestreift, Brust längsfleckt, nach unten in kurze, abgerissene Fleckenzeichnung übergehend, welche den Uebergang zur Querstreifung bildet, die am Schwanz ausgesprochen ist, während die ganze Rückenfläche schon einfarbig geworden. Genaue Untersuchung der Umbildung der Kleider aber zeigt, daß das Gesetz der wellenförmigen Entwicklung hier außerordentlich deutlich ausgesprochen ist. Ich empfehl zur Prüfung meiner Angaben demjenigen, welchem eine Sammlung nicht unmittelbar zur Verfügung stehen sollte, einen Blick auf die Abbildungen von Rieffenthal: „Die Raubvögel Deutschlands“ zu werfen. Es wird derselbe wohl ohne weiteres nach den aufgestellten Regeln junge Tiere und Weibchen von den Männchen zu scheiden imstande sein und wird auch für die übrigen meiner Gesetze hinreichend Belege finden.

Ich muß es mit diesem Hinweis für heute beenden lassen und will das nächste Mal zu meiner besonderen Aufgabe übergehen, nämlich zur Behandlung der Zeichnung der Raizenarten, wobei ich wiederum vorzüglich Rücksicht nehmen will auf die Thatsachen, welche sich für mich bezüglich der vielbesprochenen Frage von der Verwandtschaft der Hausfalte mit der Wildfalte ergeben haben.

(Fortsetzung folgt.)

Aus wissenschaftlichen Grenzgebieten.

Von

Prof. Aug. Heller in Budapest.

Im Laufe einer Jahrtausende hindurch fortgesetzten Beschäftigung mit den Wissenschaften haben sich die einzelnen Kreise von Kenntnissen in immer schärferer Weise voneinander gefondert und abgegrenzt. Der Vater der Wissenschaft, Aristoteles, macht den großartigen Versuch, das Gesamtgebäude der menschlichen Wissenschaft aufzurichten und sieht sich dabei veranlaßt, die einzelnen Zweige derselben von einander zu trennen. Weite Gebiete hat der rastlos forschende Menscheng Geist inzwischen erschlossen, unser Wissen über die Vorgänge in der Natur hat sich vertausendfacht, neue Reiche und Wissensbezirke mühen ausgeschieden werden, wollte man nicht den Ueberblick über die einzelnen Kreise von Kenntnissen verlieren. So entstand z. B. die Chemie als selbständige Wissenschaft, ausgeschieden aus der allgemeinen Erscheinungslehre, der im weiteren Sinne genommenen Physik. Seither hat man den Umkreis der Lehre von den Naturerscheinungen schärfer gezogen. Nichtsdestoweniger bleibt es eine schwierige Aufgabe, in kurzen Worten eine Definition der Physik zu geben. Im weiteren Sinne genommen, erstreckt sie sich über das ganze Gebiet der sinnlichen Erscheinungen. Jedoch der an die einfachere Gesetzmäßigkeit der Erscheinungen in der unbelebten Natur gewöhnte Forscher scheut vor der ihm ganz fremden Forschungsarbeit zurück, wie sie die Vorgänge des organischen Lebens bieten. An die Stelle der Physik tritt die Physiologie, welche wohl die Methoden der physikalischen Forschung gebraucht, jedoch ihren eigenen Weg geht, als selbständige Wissenschaft. Auch die Lehre vom Weltgebäude, insofern sie beschreibende Elemente enthält, hat sich als eigene Disciplin von der Physik losgelöst.

Die Entwicklungsgeschichte unserer Wissenschaft weist uns eine Erscheinung, die geeignet ist, unsere Aufmerksamkeit in vollem Maße auf sich zu ziehen. Durch alle die früheren Perioden jener Geschichte sind die größten Forscher auf diesem Gebiete der menschlichen Erkenntnis — mit geringen Ausnahmen — zugleich bedeutend auf dem Gebiete der Wissenschaft par excellence: der Philosophie. In der neuesten Zeit hingegen haben sich die Vertreter der Physik von der Philosophie fast vollständig abgewendet. Es trat eine Vertimmung ein gegen die Philosophie des 19. Jahrhunderts, welche allerdings durch die Art, wie sie den Naturwissenschaften gerecht zu werden versuchte, deren Vertreter durchaus nicht befriedigen konnte. Es gab jedoch noch andere Gründe, welche die Isolierung der Physik von der Philosophie be-

werktelligten. Vor allem ist es die rapid anwachsende Menge des Materiales, welche eine gewisse Reserve auferlegt. Als fernere Ursache ist die Art der experimentellen Forschung, wie sie gegenwärtig betrieben wird, zu nennen. Während die Physik der verflochtenen Jahrhunderte es mit der allgemeinen Form der Erscheinungen zu thun hatte, um so zu sagen die Umrisse zu fixieren, ist sie in unseren Tagen mit der feineren Ausarbeitung jenes Abbildes, das wir von den Vorgängen der Natur in unserem Verstande entwerfen wollen, beschäftigt und kann ihren Zweck nur durch genaue Messungen der verschiedenen Faktoren der Phänomene erreichen. Die Aneignung dieser Beobachtungskunst erfordert so viele Zeit; die Welt der physikalischen Instrumente bietet so viel des Interessanten und notwendig Scheinenden dar, daß der experimentierende Forscher davon nur zu leicht ganz und gar absorbiert wird. In ähnlicher Weise geht es dem mathematischen Physiker. Auch sein Apparat ist kompliziert und dessen Handhabung kann erst durch langjährige Uebung und Schulung angeeignet werden. Infolgedessen ist die Menge jener Forscher, welche die Gaben und Fertigkeiten besitzen, die experimentelle und die mathematische Richtung in sich zu vereinigen und beide mit gleichem Erfolge zu handhaben, eine verhältnismäßig geringe. Noch um vieles geringer ist naturgemäß die Anzahl derjenigen hochbegabten Denker, welche mit den beiden Methoden der modernen physikalischen Forschung die Anlage und das Vermögen zu einer philosophischen Auffassungsweise ihrer Wissenschaft mitbringen. — Die Menge des zur Erweiterung der Wissenschaft produzierten ist eine sehr große. Ein fast beängstigendes Gefühl ergreift uns, wenn wir die rasch anwachsenden Reichen unserer naturwissenschaftlichen Journale betrachten und beobachten, wie deren von Jahr zu Jahr anschwellende Bände Umassen experimenteller Details und anderer Erfahrungsthatfachen bringen: Bausteine für die Wissenschaft der Zukunft von oftmals sehr problematischer Verwendbarkeit. Wenn wir hierbei bedenken, daß die Zahl der Arbeiter in steter Vermehrung begriffen ist, so will es uns schier gemahnen, als würde es von Jahr zu Jahr unmöglich, die ganze Litteratur auch nur eines Wissensfaches zu überblicken, als müsse der endliche Geist in der Bewältigung dieser grenzenlosen Aufgabe erlahmen. Wenn wir den, vom Standpunkte der Wissenschaft an sich höchst erfreulichen Fortschritt von dem eben ausgeführten Gesichtspunkte betrachten, so scheint das Bedürfnis nach Zusammenfassung und

Aufarbeitung der Massen ein immer dringenderes zu werden.

Die Physik ist in ihrer gegenwärtigen Entwicklungsphase eine glückliche und erfolgreiche Wissenschaft. Zwar gibt es gewisse Probleme, über deren Lösung ihr jeglicher Aufschluß verfast scheint; seit Jahrhunderten pocht sie an gewisse Pforten, die ihr hartnäckig verschlossen bleiben. Desungeachtet hat die Wissenschaft von den Erscheinungen im Laufe der letzten zwei Jahrhunderte staunenswerte Fortschritte gemacht. Diese Fortschritte manifestieren sich vor allem in der Ausrichtung und der Befestigung unserer mechanischen Weltanschauung, ferner finden dieselben ihren allgemein fühlbaren Ausdruck in den großartigen technischen Anwendungen unserer Kenntnisse von den Naturvorgängen. — Es mag nun einigermaßen kühn erscheinen, wenn jemand jene Wissenschaft, welche so große, so bedeutende Resultate aufzuweisen hat, die den geistigen Bestrebungen unseres Jahrhunderts in gewisser Beziehung die bezeichnende Signatur gibt, eines bedeutenden Mangels zeugt.

Die Naturwissenschaft der Neuzeit ist ein mit fabelhafter Geschwindigkeit und Hast errichtetes Gebäude. Als nach langem Kampfe diejenigen Faktoren, welche dem Ausbau der Kenntnisse über die Natur widerstrebt hatten, beseitigt waren, als man den richtigen Weg zu erfolgreicher Forschung eingeschlagen hatte, da wurde von vielen Händen das Werk rüstig gefördert. Mit einer gewissen Hast strebt der Bau in die Breite und in die Höhe und wenige kümmern sich um die inzwischen in Verfall geratenen Fundamente, seit sich die Naturforscher von der Philosophie abgewendet haben. Das Mißtrauen, das die Vertreter der Naturwissenschaften gegen die Verfechter jener philosophischen Systeme hegten, welche zu Anfang des Jahrhunderts die deutschen Universitäten beherrschten, war jedenfalls ein gerechtes, jedoch gegenwärtig sind jene Systeme längst auf ihr gehöriges Maß zurückgeführt worden und es scheint die Zeit gekommen, da die Naturwissenschaft wieder zur Philosophie zurückdenken muß, um sich mit ihren heutigen Mitteln an der Lösung des alten Problems von den letzten erkennbaren Grundlagen der Erscheinungswelt zu versuchen. Die Naturwissenschaften, vor allem jedoch die Physik, können der hypothetischen Annahmen nun einmal nicht entraten, da aus dem Materiale der unmittelbaren Erfahrung kein wissenschaftliches System aufgebaut werden kann. Die gegenwärtig geltenden Annahmen lassen an vielen Stellen die der Philosophie gegenüber eingetretene Entfremdung durchfühlen. In der That, wenn jemand die Materie mit allen jenen Attributen sich vorstellt, wie sie Physik und Chemie zur Erklärung der verschiedenen Vorgänge annimmt, so kommt ein höchst widerspruchsvolles Wesen zum Vorschein. Man hat wohl auch die und da die Meinung ausgesprochen, die Bestimmung einer physikalischen Hypothese bestehe bloß darin, daß sie als Grundlage eines mathematischen Kalküls diene, mittels dessen man instande ist, die Erscheinungen eines gewissen Kreises darzustellen, wobei es dann

nicht darauf ankomme, ob sich die verschiedenen Hypothesen untereinander vertragen. Es ist wohl kaum nötig, die gänzliche Haltlosigkeit einer solchen Behauptung zu erörtern, die sich mit dem Ernste des wissenschaftlichen Denkens im allgemeinen nicht verträgt. Das Endziel der Naturwissenschaft ist, soweit dies die Beschränktheit unseres Erkenntnisvermögens gestattet, eine der Wirklichkeit entsprechende, widerspruchsfreie Erklärung der Naturvorgänge zu geben, nicht aber einen widerspruchsvollen Schein derselben. Das ptolemäische Weltssystem entsprach vollkommen den Erscheinungen, wie sie am Himmelsgewölbe beobachtet werden konnten, und bildete eine komplizierte, jedoch vollständige mathematische Hypothese; wenn Copernicus es nichtsbefrommer unternahm, diese Ansicht zu beseitigen und durch eine den Erscheinungen vorerst viel weniger entsprechende zu ersetzen, so war es das Streben, dem eigentlichen Wesen der Dinge gerecht zu werden, welches ihn hierzu antrieb, welches Streben nun einmal das unverletzbare Kennzeichen aller wahren und wirklichen Wissenschaft bildet.

Die ersten Vertreter der physischen Wissenschaft haben sich stets mit den Grundfragen derselben beschäftigt. Als Newton der kühne Wurf gelungen war, durch seine Gravitationsmechanik die Bewegungen der Himmelskörper auf die Wirkungen einer durch das ganze Weltall sich erstreckenden Anziehungskraft zurückzuführen, da erkannte er wohl die Schwierigkeit einer Erklärung, welche die unvermittelte Aktion durch den Raum, unabhängig von der Zeit, annahm. Er wich deshalb auch allen Fragen, wie er sich die Attraktionswirkung vorstelle, aus und berief sich bloß darauf, daß der mathematisch-dynamische Ausdruck für die Größe der Kraft genau den beobachteten Erscheinungen entspreche. Seine Nachfolger waren viel weniger skrupulos, die Wirkung in die Ferne wurde den Physikern nachgerade ganz und gar geläufig. Man übertrug dieselbe, als man die ersten messenden Versuche an der Elektrizität und am Magnetismus angestellt hatte, ohne weiteres auf die Aeußerungen von, ihrem Wesen nach unbekannten, Agentien und wendete sie in der Folge auf alle Erscheinungen an. Jedoch gelang diese Verallgemeinerung nicht überall mit der gleichen Leichtigkeit. Bei den Wirkungen galvanischer Stromleiter aufeinander, sowie bei anderen Erscheinungen gelangt man bloß auf ziemlich komplizierte Weise zu einem Resultate. Es ist von dem englischen Forscher Faraday eine andere Erklärung der elektrischen und magnetischen Phänomene angeregt worden, um die Hypothese der Fernwirkung zu vermeiden, allein dieselbe kann derzeit noch nicht als allgemein angenommene Hypothese für diese Erscheinungskreise gelten. Der Begriff einer unvermittelten, zeitlosen Wirkung in die Ferne ist unserem Denken so wenig angemessen, daß sich schon frühe einzelne Gelehrte fanden, welche sich für eine von Körper zu Körper vermittelte Wirkung entschieden, die zu ihrer Fortpflanzung eine gewisse Zeit beansprucht. Es gehören in die Reihen jener Theorien die Ansichten Lefages u. a., welche das Gravitations-

phänomen auf die Strömungsercheinungen eines gegen die Körper stößenden, hypothetischen Weltäthers zurückführten. Steht es so bei den eben besprochenen Erscheinungen, wo sich die Wirkung über meßbare Distanzen erstreckt, so wird die Erklärung noch um vieles schwieriger, wo es sich um Wirkungen aus unendlich kleinen, unmeßbaren Entfernungen handelt, wie z. B. bei der Kapillarität und bei ähnlichen molekularen Vorgängen.

Es gibt eine Reihe von wissenschaftlichen Fragen, von deren Unlösbarkeit, da sie über alle Erfahrung hinausgehen, man von vornherein überzeugt ist und an die man deshalb auch nicht rührt. Es fragt sich nun, ob das Problem von der Konstitution der Materie und von der gegenseitigen Wirkung der einzelnen Teile derselben aufeinander ebenfalls in den Bereich jener unlösbaren Probleme gehört.

Unsere heutige Naturanschauung hat zwei Fundamentalthypothesen, auf welcher sie ruht. Die erste ist diejenige, nach welcher sämtliche Naturerscheinungen auf Bewegungsphänomene zurückführbar sind, der zufolge somit die ganze Physik in ihrer weitesten Bedeutung als Mechanik aufgefaßt werden kann. Die zweite Hypothese bezieht sich auf die Konstitution der Materie; es ist dies die atomistische Theorie. Die Bedeutung dieser beiden Hypothesen für unsere physische Weltanschauung ist eine sehr verschiedene; während die mechanische Theorie von den Zeiten der Griechen in steter Entwicklung sich ein Gebiet von Erscheinungen nach dem anderen erobert hat, haben die Ansichten über die Konstitution der Materie seit der Aufrichtung dieser Ansicht durch Demokritos von Abdera und Leukippos verschiedene Male gewechselt. Nachdem die Atomtheorie am Ausgange des Mittelalters teilweise in Vergessenheit geraten und durch die Ansicht von der kontinuierlichen Raumerfüllung verdrängt worden war, wurde der französische Forscher Gassendi nebst anderen der Erneuerer dieser höchst fruchtbaren Theorie. Seither haben sich hauptsächlich die mechanische Wärmetheorie und die sämtlichen chemischen Theorien auf dieser Grundlage entwickelt. Nichtsdestoweniger ist diese Theorie durchaus nicht unentbehrlich. Es könnte immerhin auf Grund einer anderen Ansicht ein System der Naturerscheinungen durchgeführt werden, in welchem von der Atomtheorie abgesehen würde.

Eine Reihe einfacher Eigenschaften der Materie bildet die unübersteigbare Grenze unserer sinnlichen Wahrnehmung.. Es sind dies die Undurchdringlichkeit, die Trägheit u. a. Alle jene Theorien, welche wir über die gegenseitige Wirkungsweise materieller Theilen aufeinander aufstellen mögen, müssen von der einen oder anderen dieser Grundeigenschaften ausgehen. Diejenige Annahme, welche von einer wesentlicheren Eigenschaft ausgeht und sich somit dem innersten Wesen der Materie besser anknüpft, wird die größere Wahrscheinlichkeit für sich haben. — Hier gelangen wir nun auf das Grenzgebiet zwischen der Physik und der Philosophie. Wir sehen uns Fragen gegenüber, die nur vom erkenntnistheoretischen Stand-

punkte beantwortet werden können. In unserem Streben, die Zergliederung der Erscheinungen bis auf jene letzten Elemente zu verfolgen, welche unserem Verstande im allgemeinen noch zugänglich sind, gelangen wir, vermöge der Beschränktheit unserer sinnlichen Wahrnehmungen, überall auf solche Erscheinungen, deren weitere Zergliederung für das Verständnis des Vorganges unumgänglich notwendig, jedoch, eben der Beschränktheit unserer Sinnesorgane wegen, nicht ausführbar ist. Diese Notwendigkeit ist die Ursache sämtlicher physikalischer Hypothesen. Mit diesen Annahmen über Dinge, welche sich der sinnlichen Beobachtung entziehen, überschreiten wir zugleich die Grenze der Erfahrungswissenschaften, jedoch nicht zugleich die der Physik. Wir begeben uns bloß auf jenes Gebiet, das der Physik und der Philosophie gemeinschaftlich ist. Die letztere der beiden Wissenschaften vollzieht eine bedeutende Arbeit durch die kritische Untersuchung und Revision der physikalischen Hypothesen, eine Arbeit, welche jedoch nur von einem philosophisch gebildeten Physiker gelöst werden kann.

Es kann offenbar nur von Vorteil sein, wenn wir die fruchtbare Methode des Kritizismus auf diese Grundlagen unserer Wissenschaft anwenden. Die Thätigkeit des menschlichen Geistes ist nun einmal eine solche, daß sie der Kontrolle nicht entbehren kann, da sie sonst durch einseitiges Verfolgen irgend einer Richtung unfehlbar auf Abwege führt. Wenn wir die wissenschaftlichen Polemiken mit Aufmerksamkeit verfolgen, welche in den Spalten unserer physikalischen Journale und in den Sitzungssälen der gelehrten Gesellschaften ausgetragen werden, so sehen wir, daß sich der Streit fast stets um die Interpretation eines mathematischen Ausdrucks dreht, um die Anwendbarkeit eines Kalküls auf einen bestimmten Fall oder aber sich auf die Deutung von Versuchsergebnissen bezieht. Gleichwie an der Peripherie der Wissenschaft, so muß nun auch im Mittelpunkt derselben, im Gebiete der Fundamentalthypothesen die Methode der Kritik angewendet werden, in jenem Gebiete, wo sich das Fundament des ganzen physikalischen Lehrgebäudes befindet, dessen Widerspruchslösigkeit unerlässlich ist.

Es ist der Zukunft vorbehalten, ein System der Naturphilosophie aufzustellen, welches in jeder Beziehung dem Bedürfnisse unseres Denkvermögens zu entsprechen geeignet ist: dem Verlangen, die Vorgänge in der Außenwelt als nach logischen und mathematischen Gesetzen geordnete Prozesse darzustellen, d. h. als solche, welche die Natur als im Einklange mit dem menschlichen Denkvermögen befindlich zeigen. Auf dem Wege nach diesem Ziele werden auch die Gegenstände, welche sich zwischen der Philosophie und der rasch fortschreitenden Naturwissenschaft gebildet, ausgeglichen werden. Nur in der Harmonie aller Wissenskreise kann das Ideal des menschlichen Wissens liegen. Wo wir ein fremdes oder gar feindseliges Entgegenstehen von Wissensbezirken wahrnehmen, dort können wir mit Sicherheit eine bedenkliche Lücke in unserem Erkennen vor-

aussehen, eine Kluft, welche von beiden Ufern aus überbrückt werden muß. — So bildet die Philosophie dasjenige Gebiet, in dem sämtliche Zweige unseres Wissens sich berühren. Nur im Vereine mit allen

anderen Wissenschaften kann die Lehre von den Naturerscheinungen ihr letztes hohes Ziel, die Aufrichtung einer, unseren Geist vollständig befriedigenden Weltanschauung, erreichen.

Die allgemeinen Erscheinungen der Lebewesen.

Von

Dr. J. Rosenthal,

ord. Professor der Physiologie in Erlangen.

1. Der Versuch, eine kurze und erschöpfende Definition des Begriffs „Leben“ aufzustellen, scheitert an der ungemein großen Verwickelung der Erscheinungen, welche mit dem Lebensvorgang verbunden sind. Zwischen den Lebenserscheinungen eines Pilzes und denen des Menschen scheint eine Vergleichung kaum möglich. Und doch muß es etwas Gemeinsames sein, was uns veranlaßt, diesen so außerordentlich verschiedenen Wesen Leben zuzuschreiben. Um nun dieses Gemeinsame zu finden, wird es am vorteilhaftesten sein, das Leben zunächst an denjenigen Formen zu erforschen, welche möglichst einfache Verhältnisse darbieten, und dann erst die an diesen gewonnene Anschauung zur Erkenntnis der verwickelteren Erscheinungen zu verwerten.

Dieser Weg ist nicht derjenige, auf welchem die Wissenschaft in ihrer historischen Entwicklung fortgeschritten ist. Vielmehr haben die Lebenserscheinungen am Menschen selbst und den ihm zunächst stehenden höheren Tieren schon lange die Aufmerksamkeit gefesselt, ehe man noch etwas von der Existenz jener einfachsten Lebewesen wußte, die uns heute gleichsam als Paradigmata für die Darstellung dienen. Aber die Beschreibung dieser einfacheren Lebensformen und ihrer Erscheinungen erleichtert doch ungemein das Verständnis der verwickelteren und bringt Licht in den Zusammenhang theilbar ganz unvermittelt nebeneinander stehender Thatfachen.

Die ungeheure Mannigfaltigkeit der Formen, in denen lebende Wesen uns entgegenreten, zeigt eine fast ununterbrochene Stufenleiter von den einfachsten zu den höchst verwickelten, wie sie als kompliziert gebaute Pflanzen und Tiere bis hinauf zum Menschen bekannt sind. Unter den einfachsten Formen gibt es einige, welche sich als belebt hauptsächlich dadurch ausweisen, daß sie selbständige Bewegungen ausführen. Unter diesen wollen wir diejenigen herausgreifen, welche zum Studium besonders geeignet sind.

In dem Schlamm stehender Gewässer sieht man bei mikroskopischer Beobachtung häufig solche kleine Wesen, die sich selbständig bewegen. Die Zoologen nennen sie Amöben und rechnen sie zu den niedersten Tierformen oder Protozoen. Neben den Amöben des süßen Wassers gibt es auch andere, welche im Meere

leben, und noch andere kommen als Schmarotzer in den Leibeshöhlen größerer Tiere vor. Eine solche Amöbe erweist sich als ein Klümpchen belebter organischer Substanz, dessen Leben zunächst nur an seiner Bewegung erkannt wird.

Die Substanz, aus welcher die Amöbe besteht, ihr Leib, wie wir es in Analogie zu anderen, komplizierter gebauten Lebewesen nennen, ist kein einfacher chemischer Körper von konstanter Zusammensetzung, sondern ein Gemenge verschiedener Stoffe. Die Hauptmasse derselben ist aber offenbar eine organische, also kohlenstoffhaltige Verbindung, welche, soweit dies durch mikrochemische Reaktionen erkannt werden kann, zu der Klasse der Eiweißkörper gehört, vielleicht auch noch komplizierter gebaut ist als die eigentlichen Eiweißkörper, indem sie zu der Gruppe von Stoffen gehört, welche aus einer Verbindung von Eiweißsubstanzen mit anderen Atomgruppen entstanden ist. Daneben scheinen auch Lecithin, Fette und andere organische Substanzen vorhanden zu sein, sowie eine geringe Menge anorganischer Verbindungen (Salze, Gase), welche letztere in dem Wasser, welches einen sehr großen Prozentsatz des Leibes ausmacht, gelöst, bezw. absorbiert sind. Dieses Stoffgemenge zeigt jenen eigentümlichen, zwischen fester und flüssiger Form die Mitte haltenden Aggregatzustand, welchen man als festweich bezeichnet und als charakteristisch für die Leibesubstanz der Lebewesen ansehen kann. Die Hauptmasse der Leibesubstanz ist offenbar unlöslich in Wasser, da letztere in der umgebenden Wassermasse ihre Selbständigkeit behauptet, sich nicht in derselben durch Diffusion verteilt. Sie ist aber durch und durch von Wasser durchtränkt, welches einen sehr erheblichen Teil der Masse ausmacht. Denn wenn das Wasser, in welchem die Amöbe lebt, verdunstet, so schrumpft dieselbe zuletzt erheblich zusammen, und es bleibt ein Rest trockener Substanz zurück, welcher viel kleiner ist als die ursprüngliche Amöbe.

In dieser festweichen Masse, welche sich durch ihr stärkeres Lichtbrechungsvermögen von dem umgebenden Wasser scharf abhebt, sieht man eine große Zahl kleinerer und größerer Körnchen, aber nicht gleichmäßig verteilt, sondern an einzelnen Stellen des Amöbenleibes dichter gedrängt, an anderen sehr spär-

lich oder ganz fehlend. Manche von diesen Körnchen sind stark glänzend und sehen aus wie Zettröpfchen, die in einer wässrigen Flüssigkeit suspendiert sind, andere wieder sind etlig, undurchsichtig; kurz sie zeigen die allergrößten Verschiedenheiten. Zuweilen, aber durchaus nicht immer, sieht man an einer Stelle einen größeren, bläschenartigen Körper, den sogenannten Kern, innerhalb dessen ein kleineres Bläschen, das Kernkörperchen sichtbar ist. Häufig kann man einen äußeren, hyalinen Saum unterscheiden, in welchem sich keine Körnchen befinden. Eine Membran aber, welche das Wesen einschließt, ist in der Regel nicht vorhanden, und die Ausnahmefälle, wo eine solche Umhüllung vorkommt, schließen wir von unserer Betrachtung vorläufig ausdrücklich aus.

Die Mischung chemischer Stoffe, welche den Amöbenleib bildet, deren Grundlage wir als eine den Eiweißarten verwandte ansehen, deren genauere Zusammensetzung wir aber nicht kennen, hat man mit dem Namen Protoplasma belegt. Wir begegnen einer ganz ähnlichen Masse nicht nur auch als Leibessubstanz anderer niederer Lebewesen, welche der Amöbe auch in anderen Beziehungen gleichen, sondern auch als Hauptmasse von Theilen komplizierterer Lebewesen. Und wir werden später sehen, daß diese komplizierten Lebewesen in der That als eine Vielheit so einfacher Gebilde, wie sie uns in der Amöbe als selbständiges Lebewesen entgegentritt, aufgefaßt werden können, gleichsam als eine Kolonie oder ein Staat von solchen einfachen Lebewesen, von denen einzelne noch ganz ihre ursprünglichen Formen und Eigenschaften beibehalten haben, andere dagegen erhebliche Veränderungen in Form und Eigenschaften erfahren haben. Demgemäß betrachten wir das Protoplasma als die Grundform, in welcher die lebende Materie auftritt, und die Amöbe als ein einfaches und zur Beobachtung gut geeignetes Beispiel, um die Grundeigenschaften des lebenden Protoplasmas kennen zu lernen.

2. Dieses Protoplasma ist also mit der Fähigkeit selbständiger Bewegung begabt. Beobachten wir die Amöbe unter dem Mikroskop, so sehen wir, daß sie ihre Form fortwährend ändert. Hier oder da schiebt sich aus der Masse ein Fortsatz oder Arm hervor. Derselbe ist anfangs ganz klar und durchsichtig, bald aber strömt die Körnchen führende Substanz in ihn hinein, so daß er aussieht wie der übrige Leib. Ein solcher Fortsatz kann eine beträchtliche Länge erreichen und die Form eines dünnen Fadens annehmen. Häufig aber wird er wieder eingezogen; die Masse strömt wieder rückwärts, die Oberfläch ründet sich an dieser Stelle wieder ab. Dafür tritt dann aber an einer andern Stelle ein Fortsatz hervor, oder auch an mehreren Stellen zugleich oder doch kurz nacheinander, so daß ein fortwährender Wechsel der Leibesform stattfindet. Bald ist der Leib ganz abgerundet kugelig, meist aber vieladig, mit zum Theil sehr langen Fortsätzen, welche bei den verschiedenen Amöbenarten die mannigfaltigsten Formen zeigen.

In vielen Fällen rückt die Leibesmasse in einen solchen ausgestreckten Fortsatz nach, und daraus ergibt sich dann eine vollständige Ortsveränderung des ganzen Thiers. Die Amöbe kriecht mit Hilfe ihrer Fortsätze, welche sie ausstreckt und wieder einzieht, auf der Unterlage umher. Die Richtung dieser Bewegung wechselt, je nachdem ein neuer Fortsatz ausgestreckt wird, ohne daß man darin irgend eine Regel beobachten kann. Die Geschwindigkeit dieser Bewegung ist immer sehr gering; sie ist bei verschiedenen Thieren sehr verschieden, hängt auch sehr von der Temperatur ab; bei Temperaturen von 35–40° ist sie meistens sehr lebhaft, während sie bei niederen Temperaturen träger wird. Man kann diese Bewegungen auch künstlich herbeiführen. Sticht man eine Amöbe irgendwo mit einer Nadel, so bewirkt dies in der Regel eine Einziehung des betroffenen Theiles. Plötzlicher Druck hat meistens starke Bewegungen zur Folge. Ebenso wirken plötzliche Temperaturschwankungen, Zusatz von schwachen Kochsalzlösungen, sehr verdünnten Säuren oder Alkalien und sonstigen chemischen Substanzen. An wirksamsten aber sind elektrische Ströme, namentlich bei der Schließung (weniger gut bei der Oeffnung) und besonders Induktionsströme. Sie veranlassen lebhafteste Zusammenziehungen des Protoplasmas an den Stellen, wo die Stromdichte groß genug ist. Schickt man stärkere Induktionsschläge hintereinander durch den Amöbenleib, so ballt sich derselbe kugelig zusammen und bleibt so noch längere Zeit kontrahiert, ehe die gewöhnlichen Bewegungen wiederkehren.

Diese Empfindlichkeit des Protoplasmas gegen äußere Einflüsse nennt man Reizbarkeit, und alles, was instande ist, eine Bewegung des Protoplasmas zu veranlassen, nennt man einen Reiz. Die Reizbarkeit ist eine der hervorragenden Eigenschaften der lebenden Substanz.

3. Wenn die Amöbe bei ihren Bewegungen auf irgend ein festes Körperchen stößt, welches sich in dem umgebenden Wasser befindet, ein kleineres Lebewesen etwa aus der Gruppe der niedersten Pflanzen oder auf ein Bruchstück irgend eines zerstörten Lebewesens oder auch auf irgend einen unorganischen Körper, der sich zufällig in der Nähe befindet, dann tritt etwas ganz Eigentümliches ein. Man sieht dann in der Regel, wie die Leibessubstanz der Amöbe um das Hindernis herumfließt und es gleichsam mit zwei Armen umklammert. Sobald sich diese aber berühren, fließen sie zusammen, und der Fremdkörper ist dann ganz von dem Protoplasma umschlossen. Jetzt wird gewöhnlich der ausgestreckte Fortsatz wieder eingezogen und so gelangt der Fremdkörper zu den anderen Körnchen, welche schon in der Leibessubstanz vorhanden sind. Will man diese Aufnahme von Fremdkörpern beobachten, so thut man gut, absichtlich leicht erkennbare Körperchen, z. B. fein zerriebene chineische Tusch oder besser noch Indigo oder Karmin dem Wassertropfen zuzufügen, in welchem die Amöbe sich befindet. Man wird dann sehen, wie die an ihrer Farbe leicht kenntlichen Körnchen von den

Amöben aufgenommen, wenn wir so sagen dürfen, gefressen und mitgeschleppt werden.

Sind die Stoffe, welche so in das Innere der Amöbe gelangen, unlöslich (wie z. B. die Indigo-, Karmin- oder Tuschkörnchen), so werden sie über kurz oder lang von dem Protoplasma wieder ausgestoßen. Sie gelangen bei den Bewegungen, welche dieses ausführt, irgendwo an den Rand; das Protoplasma bewegt sich dann weiter und läßt den Fremdkörper liegen. Die dadurch entstandene Wunde schließt sich, den Eigenschaften der kolloiden*) Masse entsprechend, ohne eine Spur zu hinterlassen. Ist aber der in die Amöbe hineingeratene Körper ganz oder wenigstens zum Teil löslich, wie dies namentlich bei organischen Substanzen der Fall ist, dann zerfließt er und die Stoffe verbreiten sich im Amöbenleib, so daß gar nichts oder nur die unlöslichen Reste ausgestoßen werden. Es scheint sogar, als ob dem Amöbenprotoplasma die Fähigkeit zukomme, organische Substanzen, die an sich unlöslich sind, in lösliche Stoffe umzuwandeln, sozusagen zu verdauen.

Die Ausdrücke fressen und verdauen, welche wir auf diese Vorgänge angewandt haben, sind nicht bloß im bildlichen Sinne gemeint. Vielmehr sind die beschriebenen Vorgänge in der That den allerdings viel verwickelteren Vorgängen, welche bei höheren Lebewesen die sogenannte Ernährung ausmachen, sehr verwandt; sie stellen diese Vorgänge in ihrer einfachsten Gestaltung dar. Denn auch bei den höheren Lebewesen besteht die Ernährung in der Aufnahme von Stoffen, Aneignung des Brauchbaren und Wiederausscheidung des Unbrauchbaren. Die Aneignung des Brauchbaren, d. h. die innige Mischung des Aufgenommenen mit den schon vorhandenen Leibes- theilen, hat natürlich eine Zunahme der Leibesmasse, ein Wachsen, zur Folge. Und in der That sehen wir an der Amöbe dieses Wachsen gerade so gut oder wegen der einfacheren Verhältnisse noch besser als bei irgend einem höheren Wesen, sei es Pflanze oder Tier. Die Amöbe ist nach der Einverleibung der aufgenommenen Masse, die wir nun wohl füglich als ihre Nahrung bezeichnen dürfen, größer als sie früher war.

Diese Nahrung ist aber nicht bloß aufgenommen,

sie hat sich schließlich auch mit der schon vorhanden gewesenen Leibessubstanz so vermischt, daß beide nun ein und dasselbe Protoplasma bilden. Die Moleküle der Nahrung haben sich nicht bloß äußerlich an die Moleküle der schon bestehenden Amöbe angelegt, sondern sie sind zwischen dieselben eingebrungen und zu einer gemeinsamen, gleichmäßigen Masse verschmolzen. Das Wachsen der Amöbe erfolgt also nicht, wie etwa das Wachsen eines Kristalls, durch Anlagerung oder Juxtaposition, sondern durch Einlagerung oder Intussusception. Und die eingelagerte Masse ist außerdem so mit der schon vorhanden gewesenen verschmolzen, daß sie teilt, nimmt an allen Eigenschaften derselben. Deshalb bezeichnet man diesen Vorgang sehr treffend mit dem Ausdruck Assimilation. Die Amöbe wächst also durch Assimilation geeigneter Substanz; und dies gilt von allen Lebewesen, denn ohne Assimilation ist überhaupt Leben unmöglich.

4. Neben diesen Vorgängen der Nahrungsaufnahme und Assimilation, durch welche der Amöbenleib an Masse zunimmt oder wächst, verlaufen aber in ihm auch Prozesse anderer Art, durch welche er an Masse verliert. Bei dem geringen Umfang der Amöben und der dadurch bedingten geringen Intensität der in ihm sich abspielenden chemischen Veränderungen ist es zwar unmöglich, dies direkt nachzuweisen, aber die Analogie mit Vorgängen, welche in den massigeren Lebewesen besser beobachtet werden können, zwingt uns zu der Annahme, daß die Amöbe fortwährend Sauerstoff aufnimmt, und daß dieser sich mit der kohlenstoffhaltigen Grundsubstanz des Protoplasmas verbindet, und Kohlensäure und andere Zersetzungsprodukte liefert. Soweit diese löslich und leicht diffundierbar sind, treten sie aus dem Protoplasma aus und verbreiten sich in dem umgebenden Wasser, gehen auch, soweit sie gasförmig sind, durch Abdunsten in die Atmosphäre über. Der Prozeß ist, wie gesagt, wegen seiner geringfügigkeit nicht unmittelbar zu beobachten; aber wir können doch Thatfachen anführen, welche den aus Analogie mit anderen Lebewesen gezogenen Schluß bestätigen.

Bringt man lebende Amöben mit dem Wassertropfen, in welchem sie sich bewegen, in eine kleine Kammer und leitet durch dieselbe einen Strom von Wasserstoffgas, so daß man nach und nach allen Sauerstoff, welcher in dem Wasser und im Amöbenleib vorhanden ist, verdrängt, so stellen die Amöben schließlich alle Bewegungen ein, nehmen eine fugeleige Form ohne alle Ausläufer und Zaden an und verbleiben in dieser Stunden lang. Man muß aber, um diesen Zustand herbeizuführen, den Wasserstoffstrom ziemlich lange durchleiten und es scheint, als wenn der Sauerstoff in dem das Protoplasma durchtränkenden Wasser nicht bloß einfach absorbiert, sondern an einen Bestandteil des Protoplasmas in irgend einer Weise, wenn auch nur locker, chemisch gebunden ist, so daß er schwerer entfernt werden kann, als einfach absorbiert Sauerstoff. Leitet man wieder Sauerstoff zu, so beginnen die Bewegungen des

*) Kolloidsubstanzen oder Kolloide (von Colla. Leim), nannte Graham solche Substanzen, welche in Wasser aufquellen und gallertartige, feste Masse bilden, deren Aggregatzustand gleichsam eine Uebergangsstufe vom festen zum flüssigen darstellt. Im Gegensatz dazu sind die kristalline Substanzen, welche im Wasser sich ganz lösen, also einfach in den rein flüssigen Zustand übergehen. Sie haben ihren Namen davon, daß die Mehrzahl von ihnen aus ihren Lösungen in gut ausgebildeten Kristallen sich ausscheiden. Obgleich die von Graham vorgeschlagene Unterscheidung nicht streng durchgeführt werden kann, so ist doch die Bezeichnung der Kolloide eine so treffende und die von ihm hervorgehobene Eigentümlichkeit des Aggregatzustandes eine so wichtige für das Verständnis der Lebenserscheinungen, daß sie mit Vorteil angewandt wird.

Protoplasmas bald wieder und erfolgen ganz in der früheren Weise.

Schneller als durch Wasserstoff kann man durch einen Strom von Kohlenfäure die Bewegungen der Amöben zum Verschwinden bringen. Entweder ist Kohlenfäure besser wie Wasserstoff imstande, den Sauerstoff aus dem Amöbenleib zu verdrängen, oder aber, und das ist das wahrscheinlichere, die Kohlenfäure wirkt, wenn sie in einer gewissen Menge das Protoplasma durchsetzt, hindernd auf die Lebenserscheinungen desselben ein. Vielleicht ist auch das eine und das andere der Fall. Verdrängt man dann wieder die Kohlenfäure durch einen Strom sauerstoffhaltiger Luft, so kehren die Protoplasmaabewegungen auch wieder, wenn die Kohlenfäure nicht allzulange eingewirkt hat.

Diese Versuche beweisen jedenfalls so viel, daß die Anwesenheit von Sauerstoff notwendig ist für den regelmäßigen Ablauf der Lebenserscheinungen im Protoplasma. Daß dieser Sauerstoff sich mit den Bestandteilen des Protoplasmas verbindet und Kohlenfäure bildet, ist schwieriger zu beweisen. Zwar findet man immer Kohlenfäure in dem Wasser, in welchem Amöben leben, aber daß sie gerade aus diesen stammt, ist schwer nachzuweisen. Dennoch müssen wir auch dieses wegen der Analogie mit anderen Lebewesen annehmen.

Diese Aufnahme von Sauerstoff und Abgabe von Kohlenfäure kann man als Atmung des Protoplasmas bezeichnen. Wo größere Mengen desselben beobachtet werden können, ist dieselbe stets mit voller Sicherheit nachweisbar. Mit der Kohlenfäure, welche aus dem Protoplasma entweicht, geht aber auch immer ein Teil des festen Stoffes, aus welchem jenes bestand, fort; der Amöbenleib muß also durch diesen Prozeß abnehmen und würde schließlich ganz aufgezehrt werden, wenn nicht durch den oben geschilderten Prozeß der Nahrungsaufnahme und Assimilation wieder Ersatz geschaffen würde. Die beiden Vorgänge zusammen, die Atmung*) einerseits und die Assimilation andererseits, machen zusammen das aus, was wir den Stoffwechsel nennen, und ohne welchen das Leben des Protoplasmas unidentifizierbar ist.

5. Das erwähnte Wachsen des Amöbenleibes kann nach dem Gesagten nur insoweit stattfinden, als die Stoffaufnahme durch Assimilation die Stoffabgabe durch Atmung übertrifft. Das Verhältnis zwischen beiden muß aber in der Zeit schwanken, denn die Atmung findet, soviel wir wissen, stetig, wenigstens mit wechselnder Intensität statt, die Nahrungsaufnahme nur zeitweilig. Könnten wir das Gewicht einer Amöbe in jedem Augenblick genau bestimmen, so würden wir offenbar eine stetige langsame Abnahme desselben in den Zeiten zwischen zwei Nah-

rungsaufnahmen finden, und eine plötzliche Zunahme bei der letzteren. Das ist freilich unausführbar; aber bei größeren Tieren verhält es sich in der That so, und bei der kleinen Amöbe ist es gewiß nicht anders.

Wenn die Nahrungsaufnahme den Stoffverlust erheblich übersteigt, dann muß natürlich eine dauernde Gewichtszunahme eintreten, und mit ihr eine Volumszunahme, welche wir sehen. Aber ins Unendliche fort geht diese Zunahme auch nicht. Beobachtet man nämlich größere Amöben andauernd, so sieht man häufig, daß sich der Leib spaltet oder teilt, und daß die beiden Teile fortfahren, sich zu bewegen, ganz wie vorher das ungeteilte Wesen. Aus der einen Amöbe sind zwei geworden; die Amöbe hat sich vermehrt und zwar durch Teilung.*). Das ist der gewöhnliche Vorgang. In einzelnen Fällen aber sind die beiden Teile, in welche sich die Amöbe spaltet, von sehr ungleicher Größe. Die Amöbe treibt einen Fortsatz, der sich abspinnnt und in Gestalt eines kleinen runden Tropfens selbständig wird, um dann nachträglich durch Stoffaufnahme zu wachsen. Diese letztere Art der Vermehrung, bei welcher nur ein kleiner Teil des Leibes zum Ursprung des neuen Lebewesens wird, kommt bei anderen einfachen Lebewesen noch häufiger vor und wird dann als Vermehrung durch Knospung bezeichnet.

6. Die Vermehrung geht aber nicht so ins Unendliche fort. Sonst müßte ja die Zahl der Amöben eine unendliche werden und alle Sümpfe und Meere müßten von ihnen wimmeln. Was dieser Vermehrung ins Unendliche entgegenarbeitet, das ist der Umstand, daß stets wieder einzelne von ihnen zu Grunde gehen. Beobachtet man lange die in einem Wassertropfen vorhandenen Amöben, so wird man immer einzelne finden, welche unbeweglich daliegen und keine Spur von Lebenserscheinungen zeigen; oder auch, man wird Gelegenheit haben, zu sehen, wie eine Amöbe, welche früher lebhaft Bewegungen ausführte, Nahrung aufnahm, kurz alles das zeigte, was in den vorhergehenden Paragraphen geschildert worden ist, träge wird, ihre Fortsätze einzieht, ohne neue auszusenden, sich zu einer Kugel zusammenzieht und fortan in diesem unbeweglichen Zustande verharrt.

Ist dieser Zustand eingetreten, dann gehen auch bald sichtbare Veränderungen an dem Protoplasma vor. Wo dasselbe klar ist und nicht zu sehr mit Körnchen beladen, da sieht man, daß es trübe und feinstörmig wird, etwa wie eine schwache Eiweißlösung, welche gerinnt. Später zerfällt der Leib in Stücke, die Trümmer lösen sich auf oder können anderen Lebewesen zur Nahrung dienen.

Im Gegensatz zu dem Leben, welches wir an der Amöbe beobachtet haben, werden wir den Zustand, den wir jetzt an ihm kennen gelernt haben, als Tod bezeichnen müssen. Die Amöbe ist gestorben. Was den Tod herbeigeführt hat, ob es äußere Schädlich-

*) Daß neben Kohlenfäure wahrscheinlich auch noch andere, nicht gasförmige Produkte aus dem Protoplasma entstehen und durch Diffusion entfernt werden, ist oben schon angedeutet worden.

*) In den Fällen, wo ein Kern vorhanden ist, pflegt die Teilung von diesem auszugehen.

keiten sind, welche verderblich eingewirkt haben, ob auch ohne solche für jede Amöbe eine Zeit kommt, wo die Lebenserscheinungen ein Ende nehmen, wir wissen es nicht. Offenbar ist das letztere, wenn wir die Analogie mit anderen Lebewesen bedenken, sehr wahrscheinlich.

Das sicherste Zeichen des eingetretenen Todes ist es, wenn die oben (§ 2) erwähnten Reize nicht mehr wirksam sind. Ganz unbedingt zuverlässig ist es aber auch nicht. Denn es kommt vor, daß eine Amöbe, welche durch besondere Umstände in diesen Zustand der Reaktionslosigkeit geraten ist, wenn wir so sagen dürfen, wieder auflebt. Wir können jenen Zustand dann füglich als Scheintod bezeichnen.

Von den mancherlei Umständen, welche das Leben der Amöben bedrohen und den Tod herbeiführen, sind einige bekannt. So kann man sie z. B. sicher töten, wenn man sie auf 40 oder höchstens 45° C. erhitzt, ja manche sterben schon bei Temperaturen zwischen 35 und 40°. Säuren, wenn sie nicht außerordentlich verdünnt sind, wirken gleichfalls tödlich, Kohlensäure nur bei längerer Einwirkung. Von Giften wirkt besonders Veratrin, selbst in äußerster Verdünnung, sehr energig tödlich.

7. Was in den vorhergehenden Paragraphen von der Amöbe berichtet wurde, das kehrt im wesentlichen bei allen Lebewesen wieder und die gesamte Physiologie ist nichts weiter als die genauere Ausführung, in welcher Weise diese Erscheinungen bei den verschiedenen Lebewesen sich gestalten. So bieten die einfachen Beobachtungen an der Amöbe gleichsam eine Lebenslehre in einfachen, großen Grundzügen. Bei dieser wichtigen Bedeutung derselben wird es gut sein, die einzelnen Erscheinungen noch von einem etwas allgemeineren Gesichtspunkte aus zu behandeln, und ihren Zusammenhang mit den allgemeinen Naturgesetzen zu beleuchten. Es wird dabei nicht nötig sein, sich streng an die Betrachtung der Amöben zu halten, sondern wir können auch andere Lebewesen, an denen oder an deren Theilen die gleichen Erscheinungen auftreten, gleich mit berücksichtigen.

In der That gibt es noch viele einfache Lebewesen, an denen alle Erscheinungen in gleicher oder doch ähnlicher Weise auftreten wie an den Amöben. Meistens aber sieht man, daß einige derselben in viel höherem Grade, andere dagegen in geringerem Grade sich betätigen. So ist die Fähigkeit, sich zu bewegen, bei vielen solchen einfachen Lebewesen in höherem Grade vorhanden, bei anderen aber so gering, daß man sie kaum noch nachweisen kann, und daß man diese nur darum zu den Lebewesen rechnen muß, weil die anderen charakteristischen Erscheinungen, die Aufnahme und Assimilierung von Stoff z. B., das Wachsen und die Vermehrung durch Teilung oder Knospung, ihnen zukommen. Die große Mehrzahl von Lebewesen aber bietet überhaupt nicht die Einfachheit der Amöbe dar. Sie bestehen vielmehr aus Theilen, welche bei einzelnen von ihnen untereinander gleichartig und dann in ihren Eigenschaften nicht wesentlich von der Amöbe verschieden sind; bei an-

deren jedoch sind diese Theile verschiedenartig, und während einzelne Theile den Amöben ähnlich sein können, sind andere ganz abweichend. Und in diesen finden wir dann stets nur einzelne Eigenschaften des Amöbenlebens vertreten, so daß das Ganze wieder in seiner Totalität alle oder doch die meisten Erscheinungen des Lebens, und meistens in viel höherem Grade zeigt.

8. Da wo es möglich ist, die Entstehung eines solchen Lebewesens von seinem Anfang an zu verfolgen, sehen wir in der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle, daß es seinen Ursprung von einem Gebilde nimmt, welches in seinem Aussehen und in seinen Grundeigenschaften der Amöbe außerordentlich ähnlich ist. Dieses Gebilde, welches bei den höheren Lebewesen den Namen Ei oder auch Eizelle führt, teilt sich gerade so, wie wir es bei der Amöbe gesehen haben. Statt aber, daß die Theile sich trennen und selbständig werden, bleiben sie beieinander; die Teilung wiederholt sich mehrfach und es entsteht so zunächst ein Zellhaufen, der zunächst noch aus lauter untereinander gleichen Zellen besteht. Ein solcher Zellhaufen kann nun ein Lebewesen bilden, dessen einzelne Theile also untereinander ganz gleichartig sind. Meistens aber ändern einzelne dieser Zellen ihre Form; zugleich lagern sie sich in verschiedener Weise aneinander, und indem die Formveränderung der einzelnen Zellgruppen in verschiedener Weise verläuft, entsteht ein Wesen, das aus einzelnen ganz verschiedenen aussehenden Gebilden aufgebaut ist*).

Diese Entstehung eines Lebewesens aus seinen Anfängen bezeichnet man als seine Entwicklung und die Beschreibung der aufeinander folgenden Stufen, die Veränderungen, welche die Gebilde durchlaufen bis zur Ausbildung der fertigen Form, als die Entwicklungs-geschichte des Wesens oder Ontogenie. Indem die einzelnen Zellen, welche durch Teilung der Eizelle entstanden sind, sich in verschiedener Weise entwickeln, oder wie man sagt, sich differenzieren, entstehen Gebilde, welche man als Gewebe bezeichnet. Mit dieser nach verschiedenen Richtungen gehenden Entwicklung der Formen sind aber auch Aenderungen der Lebenserscheinungen verbunden. Was in den ursprünglichen Zellen vorgeht, das kommt in den einzelnen, aus ihnen durch Differenzierung entstandenen Geweben in verschiedener Weise zur Erscheinung. In dem einen Gewebe z. B. entwickelt sich die Fähigkeit der Bewegung zu einem besonders hohen Grade, in einem anderen das der Reizbarkeit u. s. w. Was in dem Protoplasma der ursprünglichen Zelle im Keim vorhanden war, das lernen wir an den einzelnen Geweben in einseitiger

*) Für die einfachsten Lebewesen, welche nur aus einem, dem Amöbenleib analogen Protoplasmanasse bestehen, hat man den Namen Monoplastiden eingeführt. Im Gegensatz dazu heißen alle anderen Polyplastiden; und diese zerfallen wieder in Homioplastiden und Heteroplastiden, je nachdem die Theile gleichartig bleiben oder sich in verschiedener Weise entwickeln.

Ausbildung gleichsam, dafür aber auch in desto größerer Vervollkommenung kennen. Während die Untersuchung und Beschreibung der Formen, in denen die Gewebe auftreten, den Hauptgegenstand des Wissenszweiges ausmachen, welchen man als Gewebelehre oder Histologie bezeichnet, ist die Untersuchung der Lebenserscheinungen der Gewebe die Grundlage und der Haupttheil der Physiologie.

Die Entwicklung der Lebewesen aus der Eizelle bleibt aber nicht bei der Differenzierung zu Geweben stehen. Diese durchbringen einander und vereinigen sich zu in sich abgeschlossenen Gebilden, welche man Organe nennt. Die Leber z. B. ist ein solches Organ, an dessen Bildung Drüsengewebe, Gefäße,

Nerven, Bindegewebe u. s. w. beteiligt sind. In der Regel überwiegt in jedem Organ ein Gewebe über die anderen, in der Leber z. B. das Drüsengewebe. Insofern zeigt ein solches Organ nähere Beziehungen zu anderen, in denen gleichfalls dasselbe Gewebe vorwiegt, als zu anderen. Man faßt dann alle diese verwandten Organe wohl zusammen und nennt dies ein System. In diesem Sinne spricht man von einem Knorpelsystem, Nervensystem u. s. w. Eine solche Zusammenfassung hat sowohl für die anatomische Beschreibung wie für die physiologische Auseinandersetzung viele Vorteile, indem sie Wiederholungen zu vermeiden gestattet und die Uebersicht erleichtert. (Schluß folgt.)

Exkursionen in Nord-Tunis.

Von

Dr. W. Kobelt in Schwanheim a. M.

I.

Der Reisende, welcher von der Provinz Konstantine aus nach Tunis zu gehen beabsichtigt, hat jetzt die Wahl zwischen zwei gleich bequemen Wegen; er kann von Duivier an der Linie Bone-Guelma ab die Bahn über Suf Arras und Ghardimaou das Thal der Medjerda hinab benützen oder er kann nach Bone hinunterfahren und den allmähentlich abgehenden Dampfer der Compagnie générale transatlantique nehmen, der gegen drei Uhr abgeht und am anderen Vormittage schon sehr zeitig in la Goletta einläuft. In der ersten Junivochte 1884 konnte aber der erstere Weg für jemand, der Gepäck mit sich führte, gar nicht in Frage kommen, denn die Bahn zwischen Suf Arras und Ghardimaou war noch nicht fertig, die notdürftige Straße aber, auf welcher seither eine Diligence die Verbindung unterhalten hatte, war durch die übermäßig starke Benützung zum Transport von Baumaterialien und die abnorm lange anhaltenden Regengüsse des Frühjahrs schließlich so zugerichtet worden, daß sie selbst für eine algerische Diligence nicht mehr passierbar war. Für die wenigen Monate bis zur Eröffnung der Bahn wollte man aber die Reparaturkosten um so weniger anwenden, als die Straße durch ein vollständig unbebautes Waldgebiet läuft und völlig veröden wird, sobald die Lokomotive pfeift, und so stellte man einfach den Verkehr ein und überließ es den Reisenden, die Strecke mit einem Maultier zurückzulegen, so gut es ging. Ein zwölfständiger Ritt in der glühenden Junisonne, verbunden mit oftmaligem Kreuzen der schlammigen Medjerda ist aber keine sonderliche Annehmlichkeit, wenn man eine Dame bei sich hat, und so blieb uns nur der Seeweg.

Humboldt 1885.

Im Juni kann man gewöhnlich am Mittelmeer auf stilles Wetter rechnen, aber dieses Jahr war abnorm; noch in den ersten Junitagen hatten wir sogar in Biskra Gewitter gehabt, und auch in Bone kam noch am 7. Juni ein tüchtiges Wetter, und als wir am 8. an Bord gingen, war der Dschebel Edough bis tief herab mit Wolken verhangen und blies ein scharfer Nord, der für die Fahrt längs der Küste nicht viel Gutes versprach. Der Kanal zwischen Sicilien und Nordafrika steht ja überhaupt nicht im Ruf sonderlicher Friedfertigkeit; durch die Senkung zwischen den beiderseitigen Bergen weht fast immer ein scharfer Wind, und bald müssen die von Osten, bald die von Westen kommenden Segelschiffe mühsam lavieren oder hinter einem vorspringenden Kap besseres Wetter abwarten. Das war im Altertum von großer Wichtigkeit; die Karthager konnten deshalb, als sie Panteliera, Gozzo, Malta und an der sicilischen Küste Notye besaßen, den Griechen den Weg nach den Schätzen des Westens hermetisch schließen und zwangen sie so, durch die Meerenge von Messina oder über die langgestreckte Halbinsel Kalabriens sich neue Wege nach Etrurien und Gallien zu suchen. Auch heute noch gehört die Küstenstrecke vom Kap Rosa am Eingang des Busens von Bone bis zum Kap Abdar oder Kap Bon zu den gefährlichsten des Mittelmeers; starke Strömungen führen im Winter die Schiffe oft erheblich von ihrem Kurs ab und plötzliche Windstöße lassen sie an den steilen Felsenküsten zererschellen.

Der neue Hafen von Bone ist einer der vorzüglichsten am Mittelmeer; schon die Rede, durch den hohen Edough und das weit vorgreifende Cap de

Garde nach Norden und Westen geschützt, nur nach Nordosten offen, war gut, aber nun hat man durch gewaltige Steindämme zwei geräumige, völlig umschlossene Becken geschaffen, denen selbst die schwersten Stürme nichts anhaben können und von denen selbst das Innere noch tief genug ist, um den größten Dampfern das Ankeren dicht am Quai zu gestatten. Die Zukunft der Stadt ist damit gesichert; am Ausgang des üppigen Seybushethals gelegen, in welchem die Weinkultur jetzt einen so wunderbaren Aufschwung nimmt*), durch Eisenbahnen mit den fruchtbarsten Theilen der Provinz Konstantine und mit Tunis verbunden, hofft die Stadt binnen kurzem selbst Oran und Algier zu überflügeln und die würdige Nachfolgerin des alten Hippo regium, der Nebenbuhlerin Karthagos, zu werden; die freundlichsie und eleganteste Stadt Algeriens ist sie heute schon, aber auch die am wenigstens maurische, und gerade auf letztere Eigentümlichkeit sind die Bönenser am stolzesten und können nicht begreifen, daß der Fremde dieses Gefühl nicht teilt.

Der „Charles V.“ nahm von Bône aus die Richtung direkt auf das Kap Rosa und dann der steil abfallenden Küste entlang nach la Calle, wo wir bei beginnender Dämmerung anlangten. Das Land ist wenig interessant; steil abfallende Felsflächen mit kurzen Dünenstreifen; im allgemeinen sind die Berge hüßlich bewachsen. Hier beginnt das große Korallengebiet, das sich bis ins Land der Chmir — Khroumirs strecken die Franzosen — erstreckt, und eben von einer französischen Aktiengesellschaft ausgebeutet wird. Diese ganze Küstenstrecke von Bône bis Tabarka ist ja der Schauplatz der ältesten französischen Handelsunternehmungen in Afrika, die zunächst ein Meeresprodukt herbeilodete, das man früher wenigstens nirgends so reich und schön fand wie hier, die Koralle. Seit man zur Zeit des Plinius zuerst begann, diese als Schmuck und besonders auch zu Amuletten zu verwenden, haben diese Meeresstriche die Hauptmasse geliefert. Die Fischereien wurden anfangs von den Mauren betrieben, aber schon 1439 finden wir sie in den Händen unternehmender Katalanen und 1446 wußte ein Kaufmann aus Barcelona sich von den einheimischen Fürsten das Monopol zu verschaffen und verlangte von den Fischern ein Drittel ihrer Beute. Seitdem gab die Verpachtung dieses Monopols immer eine Haupteinnahmequelle für die Herrscher ab, 1507 erhielten es die Gebrüder Benoist, französische Konsuln in Kairo und Alexandrien, und 1524 erwarben zwei Marseiller, Charles Didier und Thomas Linches, das Monopol in den Gewässern von la Calle und gründeten nicht weit von dieser Stadt Bastion de France, den ersten

französischen Handelsposten, aus dem später die berühmte Compagnie royale d'Afrique erwuchs, die sich mit mannigfachen Schicksalen und Wechseln bis zum Ende des achtzehnten Jahrhunderts erhielt. Das Monopol der Korallenfischerei an der ganzen Küste, das zuerst 1390 Louis de Clermont, duc de Bourbon, von einem Sultan erkaufen haben soll, hatte die französische Regierung unter Henri IV. vom Sultan Murad neu erworben, ließ es aber durch die Compagnien ausbeuten. Diese gründeten Handelsposten in Bône, am Kap Rosa und in Bastion de France, und als die beiden letzteren der Ungesundheit wegen aufgegeben werden mußten, verlegte sie ihren Hauptsitz nach dem 1628 erworbenen la Calle. Sie betrieb neben der Korallenfischerei namentlich auch den Getreidehandel, und Jahrhunderte hindurch war Nordafrika die Kornkammer, aus welcher die Provence sich verproviantierte; daneben wurden Häute, Wachs, Honig, Eichenrinde und Pferde ausgeführt, und als zu Ende des vorigen Jahrhunderts die übermäßig besetzten Bänke erschöpft waren und kaum mehr Korallen genug ergaben, um dem Dey von Algier die jährlich abzugebenden beiden Risten (à 120 Pfd.) zu liefern, konnte die Gesellschaft aus ihrem Getreidegeschäft reichliche Dividen den zahlen. Selbst die Revolution, die alle Privilegien vernichtete, ließ die Compagnie d'Afrique noch ein paar Jahre bestehen, und die Eingeborenen waren so daran gewöhnt und hielten den Handel für so wichtig, daß die Hanencha, der mächtigste Stamm, sich gegen den Dey erhob, sobald derselbe die Privilegien der Gesellschaft antasten wollte. Als 1831 der bekannte General Yusuf mit fünfzig Reitern vor den Trümmern von la Calle erschien, fand er von den umwohnenden Stämmen den freundlichsten Empfang, und sie übergaben ihm, was noch vorhanden war, als altes Eigentum der französischen Regierung. Seit alten Zeiten war vor den Thoren von la Calle alle Donnerstag ein Markt abgehalten worden, seit dreißig Jahren hatte er nicht mehr stattgefunden, aber am ersten Donnerstage nach der Besitzergreifung strömten die Eingeborenen wieder von allen Seiten mit ihren Waren herbei, ein Beweis, wie treulich bei den Arabern die Tradition alles überliefert. Freilich kamen auch ebenso die Häuptlinge an bestimmten Tagen und verlangten den herkömmlichen Tribut, und als dieser verweigert wurde, versuchten sie Gewalt, mußten sich aber bald überzeugen, daß sie nicht mehr mit der alten Compagnie zu thun hatten, und verhalten sich seitdem ruhig.

La Calle hat trotzdem noch keinen besonderen Aufschwung genommen. Die Korallenbänke haben allerdings in den Revolutions- und Napoleonischen Kriegen, wo die Engländer sich der ehemaligen Etablissements der Compagnie d'Afrique bemächtigt hatten, Zeit gefunden, sich zu erholen; sie gaben reichliche Ernten und zahlreiche neue wurden an Stellen entdeckt, deren Untersuchung die eiferfüchtigen Türken in Algier nicht gestattet hatten. Trotzdem hat die Korallenfischerei sich nur langsam erholt und

*) Zu 1881 belief sich die mit Neben beplanzte Fläche im Arrondissement Bône auf 500 ha, in diesem Jahre auf 7500 ha, in zwei Jahren wird sie sich noch einmal verdoppeln.

**) Dieser Ausdruck verdient wohl die Aufnahme in die physikalisch-geographische Terminologie.

die Provenzen haben sich merkwürdigerweise gar nicht wieder beteiligt, wie auch die Verarbeitung der Korallen in Marseille ganz aufgehört hat. Anfangs war die Mode ungünstig, dann störten die Kriege im Orient den Absatz, und jetzt, nachdem ein paar Jahre hindurch die Resultate günstig gewesen, hat die Entdeckung der großen Korallenbank von Sciacca, die binnen drei Jahren von 1878—81 circa 88 000 Ctr. Korallen im ungefähren Wert von 37 Mill. Franken lieferte, die italienischen Fischer alle abgezogen und die Preise der Korallen so gedrückt, daß der Wert der 1879 von 212 Booten erlangten Korallen sich nur noch auf 53 000 Franken belief, somit bei weitem nicht die Ausrüstungskosten deckte. Algerien wie Frankreich haben allerdings von der Fischerei, die ausschließlich von Italienern betrieben wird, nicht den geringsten Vorteil gehabt. Ebensovienig von dem schwunghaft betriebenen Fischfang, der ganz in den Händen der Italiener ist; selbst den Fang für die Fischmärkte der Küstenstädte betreiben nur Italiener, die ja einen sehr beträchtlichen Teil der europäischen Bevölkerung in der Provinz Konstantine und in Tunis ausmachen; die Hochseefischer sind Leute aus Trapani, aus Mazza am Golf von Neapel oder aus Bari in Apulien, die wenig oder gar nicht an Land gehen und, sobald sie ihre Ladung haben, zurückkehren. Selbst die großen Etablissements, wie die mit drei Dampfern betriebene Donnara des Grafen Rasso am Kap Bon und die großartige Sarbellenfischerei bei Mehbia sind in fremden Händen; nur ein paar Aufseher wohnen ständig da; das übrige Personal kommt zum Beginn der Saison aus Italien, die Produkte werden an Ort und Stelle zu Konserven verarbeitet und gleich wieder mit hinweggenommen, fast ohne das Land zu berühren. Algerien hat im Gegenteil entschiedenen Nachteil, denn die Italiener machen, wenn sie an Land kommen, namentlich in schwach bevölkerten Distrikten nicht immer scharfe Unterschiede zwischen Mein und Dein, verwüsten Felder und Wälder und kümmern sich sehr wenig um die zum Schutz der Fischerei erlassenen scharfen Verordnungen; Klagen über sie sind im Sommer eine ständige Rubrik der algerischen Lokalblätter.

La Calle ist unter diesen Umständen nur auf den Export der Landesprodukte angewiesen und sein Handel ist bei der schwachen Besiedelung dieses Landesteiles nicht sehr bedeutend; nur die Kleintiere von Kefum-Tebul, die in geringer Entfernung dicht an der tunisischen Grenze liegen und mit mehreren hundert Arbeitern betrieben werden und die Exportation des Korkts aus der Konzeffion du Bouchage und de Montebello belegen den Export einigermaßen. Man hatte große Hoffnungen auf die Stadt gesetzt, wollte auch den gänzlich ungenügenden Hafen verbessern oder einen neuen bei Boulik anlegen, oder nach einem anderen Projekte die schmale Landenge zwischen dem See Guelta el Malah und dem Meer durchstechen und so einen großartigen, unbedingte sicheren Kriegshafen schaffen, aber mit der Besetzung von Tunis sind alle diese Projekte hinfällig gewor-

den, denn Bizerta bietet, wenn man von der Bafira zwischen Goletta und Tunis absehen wollte, in jeder Beziehung viel günstigere Bedingungen, vorteilhaftere Lage, bequemere Zugänglichkeit, reicheres Hinterland, und wird bei der Konkurrenz wohl den Vorzug erhalten. Der gegenwärtige Hafen von La Calle ist für größere Schiffe absolut unzugänglich; kleineren hat man durch einen Steinbamm einigen Schutz geschaffen, aber wenn man sie nicht, wie die Boote der Korallenfischer, auf den Strand ziehen kann, muß man sie bei drohendem Sturm vorn und hinten anbinden, wozu am Strand Kanonenröhren eingegraben und in der Bucht die Felsen entsprechend behauen sind. Die meisten Schiffe halten sich aber, den Hochsommer ausgenommen, an die alte Vorschrift, welche die Compagnie d'Afrique ihren Kapitänen mitgab, bleiben im Hafen von Bona, bis die Ladung vollständig vorbereitet ist, laden dann so rasch als möglich ein und suchen das offene Meer wieder.

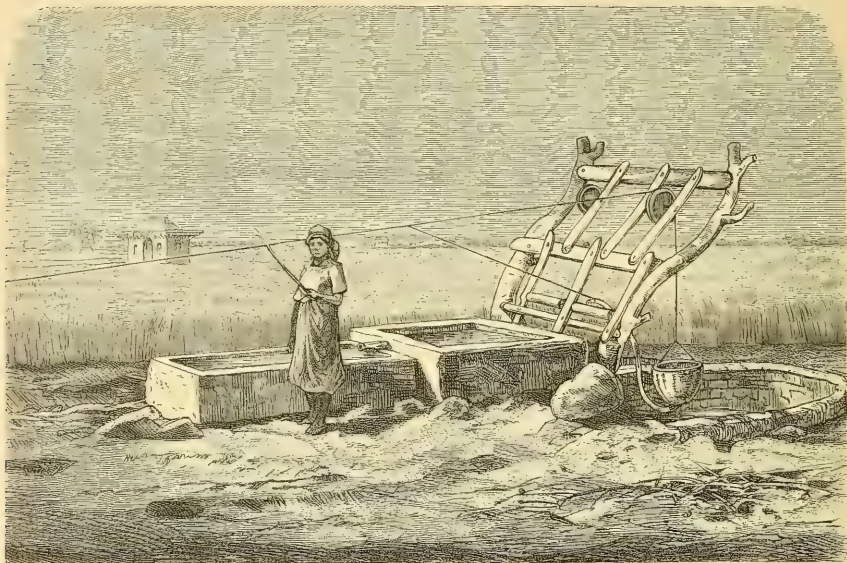
Wir ankerten ziemlich weit draußen; eine Anzahl Passagiere gingen in Booten ans Land, Waren waren weder einzeln noch auszuladen, trotzdem mußten wir uns drei Stunden lang schaukeln lassen, da die Herren von der Post ihre Briefsäcke nicht vor neun Uhr, der reglementsmäßigen Abfahrtszeit, schickten.

Im Anfang konnten wir wenigstens das Städtchen betrachten, das am Abhang recht freundlich im Grünen liegt — die alte Stadt lag auf der Halbinsel —, dann wurde das Warten aber doch etwas langweilig und die Post wurde in allen Tonarten und Hauptsprachen verwünscht. Endlich kam aber doch die Abfahrtszeit und dann ging es nordöstlich dem Kap Roux zu, das uns seither etwas vor dem Seegang gebuddelt hatte. Auf der anderen Seite war es etwas stürmischer; doch hielt sich das Schiff brav. Bald sahen wir zur Rechten ein Licht, den Leuchtturm von Tabarka, der einstigen Nebenbuhlerin von La Calle. Diese Insel wurde von dem großen Soliman an die Genueser Familie der Lomellini abgetreten, als Lösegeld für den berücktigten Korsaren Dragut, den ein Lomellino 1540 an der Küste von Korsika gefangen genommen. Karl V. baute dort eine Citadelle aus den Steinen der gegenüberliegenden Römerstadt Tabarka und unterließ gegen eine Abgabe von 5% vom Korallenfisch auch eine Besatzung da, aber seinen Nachfolgern wurde das zu kostspielig und sie überließen den Lomellini die volle Souveränität. Diese behielten sie bis 1741, sie wurden wohl manchmal schikanirt und hatten oft den Raubschiffen Geschenke zu machen, aber ihr vom Sultan erlangtes Eigentumsrecht wurde — ein echt arabischer Zug — niemals in Frage gestellt. Zu Beyssons Zeiten hatten sie 100 Soldaten und gegen 500 Korallenfischer dort, aber bald nachher begannen die Korallenbänke nachzulassen, im Handel mit den Khroumirs machte die Compagnie d'Afrique den Genuesen immer mehr Konkurrenz, und so entschloß sich Giacomo de Lomellini, seinen Besitz an die Franzosen zu verkaufen. Das war aber dem Dey von Algier, der damals Tunis in einer gewissen

Abhängigkeit hielt, durchaus nicht nach seinem Sinn, da er ein Festsetzen der Franzosen auf der leicht zu verteidigenden Insel fürchtete. Mit Beziehung auf das spanische Oran, das ihm sehr unbequem war, schrieb er seinem Vasallen: „Ich habe schon einen bösen Zahn im Munde, den ich nicht herausziehen kann; willst du mir nun noch einen zweiten hineinsetzen, damit ich gar nicht mehr beißen kann?“ Und dahinter folgte die Drohung, daß er nötigenfalls bald den Bey von Konstantine mit einer Armee vor Tunis schicken und dem Bey von Tunis eine seidene Krawatte anlegen lassen werde. Dieser wollte es nicht darauf ankommen lassen; im Frühjahr 1741 erschienen ein

eine schwache Garnison verlassen, die Korallenfischerei ganz eingestellt, und so ist es bis in die neueste Zeit geblieben. Die Aufschließung des Khroumirlandes und seiner Metallschätze wird ihr vielleicht neues Leben bringen, da der Ankerplatz leidlich ist und demnächst eine Bahn von ihm nach den reichen Eisensteingruben im Lande der Uled Refja angelegt werden soll.

Von Tabarka ab hielt das Schiff sich weiter von der Küste entfernt, da hier ein paar Klippen Vorsicht gebieten, doch ließen wir das Licht der fast unbewohnten Felseninsel La Galita weit zur Linken. Diese Insel hat seltsamerweise niemals zur ständigen



Arabischer Fischbrunnen bei Goletta.

paar Korsarenschiffe bei der Insel, angeblich um Wasser einzunehmen, wie das oft geschah, und auf dem Festland lagerte gleichzeitig der Sohn des Bey, um, wie alljährlich, von den Khroumirs die Steuern zu erheben. Der Gouverneur und die Offiziere gingen unbedenklich an Bord der Schiffe und wurden gefesselt, dann wurde die Insel überfallen, das Etablissement geplündert und die Mannschaften als Sklaven verkauft. Um aber die Insel für die Zukunft unschädlich zu machen, ließ der Bey den seichten Meeresarm, der sie vom Festlande trennte, ausfüllen und sie so in eine Halbinsel verwandeln. Die Citabelle wurde noch eine Zeitlang unterhalten und ein Versuch der Franzosen unter de Saurins, sie durch Ueberfall zu nehmen, mit schwerem Verlust vereitelt; in dem schmählichen Frieden von 1742 blieb die Insel bei Tunis. 1785 fand sie Desfontaines bis auf

Besetzung angeregt, obgleich sie guten Ankergrund hat und im Sommer von Korallenfischern oft besucht wird; sie hat etwa acht Stunden im Umfang. Weiterhin scheuchte mich das immer stärkere Schwanken des Schiffes in meine Kojen; als ich am Morgen zeitig wieder aufs Deck kam, lag rechts wie links Land, links in einiger Entfernung eine kegelförmige Felseninsel, Zembra, schon in blauer Ferne verschwimmend, und scheinbar damit zusammenhängend das Kap Ras Abdar mit den landeinwärts laufenden Bergzügen, rechts in ganz geringer Entfernung die Dünenwüste des Kap Kamart, daran sich unmittelbar anschließend im üppigen Grün zerstreut die weißen Häuser von La Marsa, und etwas weiter auf einem höheren Kap die glänzende Häusermasse des heiligen Städtchens Sidi bu Said. Einen Augenblick später umfuhren wir die letztgenannte Spitze und

nun lag der reizende Busen vor uns, den man im Altertum nach Karthago und heute nach Tunis benennt. Umsonst spähten wir nach den Resten der einstigen Meeresherrscherin, sie sind nur aus nächster Nähe sichtbar, aber die herrliche Aussicht entschädigte uns. Zur Linken erhebt sich der doppelgipfelige Bu Kornein unmittelbar vom Meere aus über den weissen Häufen von Hamman el Enj; an ihn schließt sich südwärts die phantastische Silhouette des Bleibergeres Dschebel M'as und ganz weit im Süden raagt, im Nebel verschwimmend, der Zaghuan, der Wohlthäter von Nordtunis, von dem das belebende Naß bis zur Meeresküste herübergeleitet wird. Zur Rechten liegt Sidi Bu Saïd, dann wechseln der Küste entlang kahle rötliche Steinhänge und vom üppigsten Grün halb verhüllte Landhäuser, bis zu dem gerade vor uns im Meeresniveau liegenden Städtchen la Goletta. Hinter diesem dehnt sich aber noch einmal meeresartig ein blauer See, und wo ihn ein paar niedrige Hügel gegen den Horizont abgrenzen, schimmert eine weisse Masse von einigen Minarets überragt, unser Reiseziel Tunis.

Die Seebe von la Goulette — denn von einem Hafen kann man noch nicht reden, da der als solcher fungierende Verbindungskanal zwischen dem See und dem Meere nur für Fischerboote Raum bietet — ist ziemlich seicht und die Dampfer müssen ungefähr einen Kilometer vom Lande ab anfern; sie sind oben drein der ganzen Wut des Nordwindes ausgesetzt, und gar nicht selten kommen Strandrungen vor; 1820 wurde die ganze damals noch ziemlich bedeutende Kriegsflotte von Tunis in einer Nacht vernichtet. Man hatte uns vor der Brüllerei beim Aus-schiffen angst gemacht, aber die Konfurrenz war groß, und ein Italiener brachte uns gerne für einen Franken die Person inklusive Gepäck in die Wülbung des Bogha, des Kanales, vor das Zollhaus. Auch dort haben die Franzosen Ordnung geschafft; die Beamten, meistens Italiener, ließen unser Handgepäck ohne den geringsten Unstand passieren, ebenso auch später den Koffer, den ich vorausgeschickt hatte, und in weniger als einer Viertelstunde waren wir beim Kaffee in dem ganz leiblichen Hotel de France.

Goletta hat in neuerer Zeit einen bedeutenden Aufschwung genommen und ist jetzt ein ganz hübsches Städtchen, das allerdings keinen arabischen Charakter hat, sondern ganz den italienischen Küstenstädten gleicht. Die Bevölkerung ist, von den eingeborenen Juden abgesehen, rein italienisch, und überall hört man nur italienisch sprechen, in den Läden sogar wird französisch meist gar nicht verstanden. Maikzan, dem Goletta sehr schlecht gefallen haben muß — man lese nur das erste Kapitel seines Werkes über Tunis und Tripolis nach — hat der Civilbevölkerung von Goletta einen sehr schlechten Namen gemacht, indem er sagt, außer Zoll- und Polizeibeamten, die eigens zur Plage der Reisenden erschaffen seien, wohnten dort nur Leute, die entweder auf eine Galeere gehörten, oder von einer solchen entsprungen seien. Wir fanden sie nicht anders als sonstwo auch, und

die öffentliche Sicherheit läßt eben nichts zu wünschen übrig. Früher allerdings hat sich hier mancherlei Raubzeug herumgetrieben, der Justiz nur schwer erreichbar, denn als Europäer standen sie nur unter der Gerichtsbarkeit ihrer Konsuln, und Angehörige von Nationen, die durch keinen Konsul vertreten wurden, waren überhaupt unangreifbar. Das benutzten in den siebziger Jahren besonders eine Anzahl edler Hellenen, die eine förmliche Räuberbande bildeten und die ganze Gegend terrorisierten, bis endlich die griechische Regierung sich bewegen ließ, wieder einen Konsul in Tunis zu ernennen. Die tunesische Regierung sandte damals eine eigene Gesandtschaft nach Athen, um ihren Dank abzufassen und Orden zu verteilen, und Seine Majestät der König von Hellas soll ein einigermaßen verdummes Gesicht gemacht haben, als der Gesandte von Tunis seine Dankrede mit den Worten begann: „Seit Ihrer Majestät Konsul das Land betreten hat, haben wir keine Spitzbuben mehr.“ Aber auch wo Konsuln vorhanden waren, drückten diese oft lieber beide Augen zu, ehe sie sich zur Einleitung einer umständlichen und langwierigen Kriminaluntersuchung entschlossen, und so ist es kein Wunder, daß die Moral der hier schon länger wohnenden Europäer eine etwas laze ist und man, wenn man sich nach jemand erkundigt, gar manchmal die Antwort erhält: „Er ist nach hiesigen Begriffen ein ehrlicher Mann.“ Nach dem Einrücken der Franzosen hat sich der Zustand zunächst nicht sonderlich gebessert, daß Land wurde geradezu überfluthet von Glücksjägern, die in Algier ihre Rechnung nicht gefunden, und die Geschäftsverhältnisse sind darum noch recht unerquicklich und erfordern große Vorsicht und genaue Lokalkenntnis. Doch hat sich in der letzten Zeit schon viel gebessert, und die Aufhebung der Konsulargerichtsbarkeit und Einführung französischer Gerichtshöfe, denen bei Civilstreitigkeiten mit Eingeborenen auch diese unterworfen werden — sie find mit dem 1. Juni vorigen Jahres in Wirksamkeit getreten — wird dazu beitragen, die Zustände in Tunis bald den algerischen gleich zu machen.

Alt-Goletta liegt zu beiden Seiten des Kanals, den die Italiener Gola, die Türken Bogha, die Araber Halk el Ued nennen; man hat es oft mit Venedig verglichen, aber außer dem Kanal hat es mit der Königin der Adria auch nicht die geringste Aehnlichkeit. Dieser selbst läuft ziemlich genau von Osten nach Westen; südlich liegt das Militärquartier, nördlich das eigentliche Goletta, das sich auf der Landzunge, welche zu den Hügeln von Karthago führt, von Tag zu Tag weiter ausdehnt. Die einst wertlose Sandfläche hat sich ein tunesischer General früher einmal schenken lassen, er läßt sich die Baupläze jetzt sehr teuer bezahlen und verpachtet sie meistens nur gegen eine bedeutende Rente, was seiner Familie für alle Zeiten ein fürstliches Einkommen sichert, denn eine Ablösung ist nur in den ersten drei Jahren gestattet. Wie wenig die meisten Leute hier noch zu rechnen verstehen, mag der Umstand

beweisen, daß fast niemand, selbst notorisch reiche Juden nicht, von dem Ablösungsrecht Gebrauch gemacht hat.

Goletta wird immermehr das fashionable Seebad der europäischen Kolonie in Tunis, während die Mauren sich mehr nach la Marsa ziehen, wo der Bey wohnt. Doch begnügen sich die meisten damit, täglich mit der Bahn hinauszufahren, da die Wohnungen in Goletta sehr teuer und nicht sonderlich komfortabel sind. Den ganzen Strand entlang ziehen sich Badeanstalten, unter denen la Rotta die wenigstens in den Restaurationspreisen den feinsten europäischen Seebädern nicht nachsteht. Eine sehr eigenthümliche Erscheinung wird aber am Strande in diesem Jahre beobachtet, ein Vordringen des Meeres und eine Senkung des Grundes, so rapid, daß ich in einem Zwischenraum von höchstens vier Wochen ein Zunehmen der Wassertiefe um mindestens einen halben Fuß konstatieren konnte. Die Senkung ist auf einen Raum von vielleicht einigen hundert Schritt Breite beschränkt; weder am Eingang des Kanals, wo sie sehr erwünscht wäre, noch an dem prachtvollen Kheireddin'schen Garten bemerkt man die geringste Veränderung, aber an den Badeanstalten wird das Wasser rasch tiefer und die Entfernung zwischen dem Meeresspiegel und der Plattform nimmt in demselben Maße ab; auch an den benachbarten Häusern zeigen sich Sprünge und der Weg dem Strande entlang ist völlig unterbrochen. Dabei ist das Merkwürdige, daß kein Pfahl des Badeestablishments aus dem Winkel gekommen ist, die Senkung also ganz gleichmäßig erfolgt. Diese Erscheinung einer lokal beschränkten raschen Senkung ohne Störung der horizontalen Lage scheint mir von großer Wichtigkeit und fordert zu großer Vorsicht auch bei Beobachtungen, aus denen man auf eine säkularer Hebung und Senkung zu schließen pflegt; ich habe meine Freunde in la Goletta darauf aufmerksam gemacht und hoffe von Zeit zu Zeit Nachricht darüber zu erhalten^{*)}. Eine Senkung von 3 bis 4' würde hinreichen, dem See von Tunis einen zweiten oder richtiger einen dritten Eingang zu schaffen, denn ein zweiter, von Fischerbooten viel benutzt und durch eine Brücke überspannter findet sich südlich der Stadt auf dem Wege nach Madès. Gerade dieser, den Fremden kaum bekannte Eingang würde eine große Rolle spielen, wenn man Ernst mit dem Projekt machte, den Hafen, dessen Anlage für Tunisien eine unbedingte Nothwendigkeit ist, nach Tunis und nicht nach la Goulette zu legen.

Gegenwärtig findet über dieses Projekt ein erbitterter Streit statt. Der Regierung liegen zwei völlig ausgearbeitete Pläne vor. Der eine will aus der Reede von Goletta durch mächtige Dämme einen Hafen schaffen, wie man in Oran, Algier und Bona

gethan, und diesem Plane stehen durchaus keine besonderen Schwierigkeiten entgegen; das benötigte Material könnte vom Bu Kornen sehr bequem herübergeschafft werden, aber die mächtige Eisenbahn Compagnie Bone-Guelma, welche sich durch den Einfluß des früheren französischen Generalkonsuls Roustan das Monopol aller tunisischen Bahnen verschafft hat, setzt alle Hebel gegen das Goletta-Projekt in Bewegung, weil sie keine Verbindung mit Goletta hat und sich auch keine Bahnverbindung dorthin schaffen kann. Es ist das eine schnurridge Geschichte, eine Folge der Eifersucht zwischen Frankreich und Italien. Die Bahn zwischen Goletta und Tunis wurde seiner Zeit von einer englischen Gesellschaft, der Tunisian Railway Company, erbaut und kostete 40 000 Pfund St., gab aber in Folge erbärmlicher Verwaltung nur sehr schlechte Resultate, und die Eigentümer waren gern bereit, sie mit Schäden zu veräußern. Als die Bahn von Duvidier herüber angefangen wurde, fanden sich Liebhaber; einerseits die Compagnie Bone-Guelma, andererseits der alte Rubattino, der damals den Dampferverkehr von Tunis ganz in Händen hatte und sich natürlich die Verbindung mit Tunis nicht erschweren lassen wollte. Die Franzosen blieben anfangs Sieger und erstanden die Bahn für 105 000 Pfund St., aber Rubattino veranlaßte durch ein Nachgebot einen Aktionär, die Sache in London vor die Chancery Division of the High Court zu bringen — to throw into the Chancery, wie die Engländer sagen —, und der Gerichtshof annullierte den Vertrag und beurteilte eine öffentliche Versteigerung an. In dieser blieb Rubattino, der ganz Italien hinter sich hatte, Meistbietender mit 165 000 Pfund St., einschließlich der notwendigen Verbesserungen und Aufschaffungen kostete ihn die Bahn somit gegen 180 000 Pfund St., gewiß ein schöner Preis für eine infussive aller Nebengeleise 40 km lange Bahn, die nicht die kleinste Ruckschaute nötig gemacht hat. Rubattino ist durch eine Zinsgarantie von 6% bis zum Betrag von 180 000 Franken seitens der italienischen Regierung gedeckt, zum Glück, denn an eine Rentabilität aus dem Betrieb ist nicht zu denken; aber in der Konzeption ist die Verpflichtung enthalten, daß innerhalb 99 Jahren keine Konkurrenzlinie angelegt werden darf, und somit ist die französische Linie vom Meere abgesperrt. Dagegen ist rechtlich nichts zu machen und deshalb drängt die Eisenbahngesellschaft darauf, den Hafen vor Tunis anzulegen und dazu einen Kanal durch die ganze Bahira zu graben. — Gegen dieses Projekt legt nun die Bevölkerung von Tunis energig ihre Verwahrung ein, weil sie die Miasmen des auszubaggernden Schlammes fürchtet, und so bleibt die Angelegenheit immer noch in der Schwebe und man begnügt sich mit einigen unbedeutenden Baggararbeiten am Eingang des Kanals von Goletta.

Goletta an und für sich bietet dem Fremden keine Sehenswürdigkeiten und wird darum nur selten zu längerem Aufenthalt benutzt. Nur als Ausgangspunkt für die Besichtigung der Ruinen von Kartago liegt es bequemer als Tunis, doch kann man auch

^{*)} Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, daß man in Bone von dem Verfinken eines ganzen Berges, des Djebel Raiba, wovon die Nachricht neuerdings durch die deutschen Zeitungen lief, nicht das geringste wußte und das Ganze für eine Ente erklärte.

diese mit der Eisenbahn von Tunis aus leicht in einer halben Stunde erreichen. Nur der dicht am Strande liegende Palast des früher allmächtigen Ministers Kheireddin, verdient einen Besuch, ist aber gegenwärtig, wo er noch als Spital dient, nur mit besonderer Erlaubnis zugänglich. Wir hatten zufällig Gelegenheit, ihn zu besuchen. Durch die Vermietung an die Franzosen ist er der Gefahr entgangen, nach dem Sturz seines Erbauers dem Ruin anheimzufallen. Es ist ein Prachtbau im italienischen Stil, nach dem Meere hin mit einer doppelten Loggia, von denen die obere mit Glasfenstern geschützt ist, innen alles aus Marmor, das Ganze wie gemacht zu einem Winterkurtort für Brustleidende und vielleicht noch mehr für solche, deren Nerven durch Ueberanstrengung angegriffen sind. Von den Loggien aus hat man einen wunderbaren Blick über das blaue Meer und die Hügel, auf denen einst Karthago lag, und gegenüber strecken sich die Berge der Halbinsel Dat'heia bis zum Kap Bon, das neben Zembra*) als Insel erscheint, ein Landschaftsbild, wie man es selbst in Italien nicht schöner findet. Nach der Landseite zu ist der Palast völlig maskiert durch einen Park, der seinesgleichen in Tunis nicht hat und überall die Hand eines tüchtigen Landschaftsgärtners verrät; er ist von einem Elässer Namens Weber angelegt, der leider vor einigen Jahren gestorben ist; dank einer Wasserleitung, die Wasser von Zaguan, das ja auch Goletta versorgt, in überreichem Maße in den Garten führt und die Bewässerung jedes einzelnen Baumes gestattet, ist es möglich gewesen, mitten im Dünenland in kaum zwanzig Jahren diese wunderbare Anlage zu schaffen, gewiß ein sprechender Beweis für die zauberhafte Macht des Wassers in diesen Ländern. Der Garten wird übrigens binnen kürzester Frist von der französischen Spitalverwaltung geräumt werden, da diese in ein neues ausgedehntes Gebäude, ebenfalls dicht am Meer, aber weiter nach Karthago hin, übersiedeln wird, und die französische Gesellschaft, die Kheireddins sämtliche Eigenschaften erworben hat, würde gern bereit sein, den Palast, der mehrere Millionen gekostet hat, für 300 000 Franken abzugeben.

Das Straßenleben in Goletta bietet für gewöhnlich wenig Fremdartiges; das arabische Element tritt ganz zurück und es kann nichts Falscheres geben als das Bild in der „Gartenlaube“ dieses Jahres, das als „Am Hafen von Goletta“ Araber und Kabylen mit Kamelen zur Darstellung brachte. Richtig ist auf diesem Bild nur das Kostüm der im Vordergrund stehenden Jüdin, und die Jüdinnen sind es, die am

Samstag das Straßenleben zu einem äußerst bunten und mannigfaltigen machen. In ihren knapp anliegenden Hüfen, den bunten Seidenblusen, welche die Beine bis zur Mitte des Oberschenkels zeigen, und den goldgestickten, spitzen Kappen stehen sie dann an den Straßenecken oder sitzen am Meeresstrand, den Klängen der Musik lauschend, die auf der neuangelegten Piazza oder auf der Rotunde spielt. Der Fremde muß bei ihrem Anblick unwillkürlich an Kunststreiterinnen oder Seiltänzerinnen denken, die wir in Europa allein in einem ähnlichen Kostüm zu sehen gewöhnt sind. Zum Glück sind sie meistens schöner anzusehen, als ihre Glaubensgenossinnen in Algerien, und die jüngeren sehen nicht übel, Kinder von 12 bis 14 Jahren sogar ganz reizend aus, aber es ist immer eine harte Probe, wenn man eine alte dicke Dame in diesem Kostüm dahinwatscheln sieht und doch — nicht lachen darf.

Die Goletta umgebende Ebene ist fruchtbar und jetzt auch ziemlich gut angebaut; Getreide gedeiht hier ohne weitere Bewässerung, wenn nicht gerade einmal die Winterregen ausbleiben; für die Gemüsekultur dagegen ist, wie überall in der Orangenregion der Mittelmeerländer, künstliche Veriefelung nötig. Man sieht hier nicht die sonst gebräuchlichen Norias Spaniens (oder, wie sie in Aegypten heißen, Sa'ie), sondern eine viel primitivere, aber nicht unpraktische Anstalt, die unsere Abbildung darstellt. Am Rande des Brunnens erhebt sich ein Gestell aus drei Baumstämmen oder auch aus Mauerwerk und trägt oben zwei oder drei Rollen von ziemlich starkem Durchmesser, unten entsprechende Walzen von geringerem Durchmesser. Ueber die Rolle läuft das Zugseil, an welchem der Wasserschlau befestigt wird, ein halbflugeliger Lebereimer, der unten in ein Rohr aus Segeltuch oder Leder ausgeht; an dieses Rohr ist ebenfalls eine Leine befestigt, welche über die Walze läuft und sich mit dem Zugseil verbindet. Zieht nun das Ochsenpaar, mit welchem ein solcher Ziehbrunnen gewöhnlich betrieben wird und welches vor demselben im Schatten eines Dorfes sich bewegt, an, so hebt sich der gefüllte Schlauch, und zwar rascher als das über die Walze laufende Ausflusrohr, und sobald er eine gewisse Höhe erreicht hat, fließt sein Wasser von selbst durch das Rohr ins Reservoir. Das Zugvieh ist so gewöhnt, daß es zurückgeht, sobald es das Raufden des Wassers vernimmt, und so genügt ein Kind, das sie antreibt, zum Bedienen des Apparats. Ähnliche Einrichtungen sind auch in Griechenland im Gebrauch, noch primitivere, aber auf demselben Princip beruhende beschreibt Sachau aus Mesopotamien; sie liefern natürlich weniger Wasser, als die Norias, sind aber in der Anlage viel einfacher und billiger. Die Tuniser haben, soviel ich erfahren konnte, keinen eigenen Namen für sie, sondern nennen sie Bir, Brunnen.

*) Diese Insel, das Corjura der Alten, führt auf den Karten die verschiedensten Namen: Zembra, Zembrone, Kamela, Karmela; bei Kiepert heißt sie el Djannur. Sie ist, wie der Bu Kornein und der Was, ein Kaltberg mit Bleigängen.

Glaube und Aberglaube in der Witterungskunde*).

Eine historische Skizze.

Von

Dr. J. van Bebber,

Abtheilungs-Vorstand der deutschen Seewarte in Hamburg.

Der außerordentliche Einfluß der Witterungserscheinungen auf die materiellen und geistigen Interessen der Menschen, die merkwürdigen und scheinbar launenhaften Umwandlungen derselben, welche sich bald langsam und successive, bald im großartigen Kampfe der Elemente, unter dem Toben des alles vor sich niederschmetternden Sturmes oder unter dem Rollen des Donners und Zuckern der Blitze vollziehen, bald freundlich, bald feindlich den menschlichen Bedürfnissen, mußten schon frühzeitig die Aufmerksamkeit und Bewunderung der Menschen erregen und das Bestreben wachrufen, den Schleier, welcher das Getriebe der atmosphärischen Vorgänge geheimnißvoll verhüllt, zu lüften. Daher reicht die Geschichte der Witterungskunde in die Urzeit zurück. Auf sie sind die Ursprünge der ganzen physikalischen Wissenschaft zurückzuführen, indem der Mensch in den Witterungsphänomenen zuerst physikalische Erscheinungen betrachtete und zum Gegenstande seines Nachdenkens machte.

Und doch, so alt auch die Witterungskunde ist und so sehr auch aller menschliche Scharfsinn angestrengt worden ist, eine genügende Erklärung des Zusammenhanges der Witterungserscheinungen sich zu verschaffen, so dürfte es doch kaum einen Zweig der Naturwissenschaften geben, in welchem so viel Dunkelheit und Irrthum geherrscht haben und noch herrschen, wie in der Meteorologie. Bis noch vor etwa zwei Jahrhunderten entbehrte die Meteorologie der zur exakten Forschung notwendigen Hilfsmittel, nämlich der Meßapparate für Luftdruck und Wärme, und erst spät konnte man daran gehen, feste und wissenschaftliche Zielpunkte für die Forschung festzulegen. Aber der Boden, auf welchem sich jetzt die erste Wissenschaft entwickeln sollte, war hierzu wenig vorbereitet, sondern mit Unkraut aller Art überwuchert, welches durch die Länge der Zeit fast unvertilgbare Wurzeln geworfen hatte, so daß der Samen richtiger Forschung nur sehr kärglich aufkeimen konnte. Denn theils suchte man die Ursachen der Witterungserscheinungen außerhalb der Erde als in einer Zauberwelt, deren Symptome sich in unserem Erdenleben bemerkbar machen sollten, theils verzweifelte man überhaupt daran, Gesetze aufzufinden, wodurch der Gang der Witterung geregelt werde. Während daher die übrigen Wissen-

schaften fast alle Hand in Hand mit der fortschreitenden Kultur sich weiter entwickelten und sich nach und nach in feste Systeme einfügten, blieb die Meteorologie jahrtausendlang in der ersten Kindheit, und erst der allerneuesten Zeit war es vorbehalten, die scheinbar zur ewigen Unfruchtbarkeit Verurtheilte wieder zu beleben und empfänglich zu machen und ihr eine den übrigen Wissenschaften ebenbürtige Stellung zu verschaffen.

Indessen werden wir über den langsamen Entwicklungsengang der Witterungskunde nicht so sehr mehr erstaunt sein, wenn wir bedenken, daß die Witterungsphänomene außerordentlich komplizierter Art sind, indem zu ihrem Zustandekommen viele Elemente in Wechselwirkung treten und dazu noch in Regionen, die unserer Beobachtung nicht, oder doch sehr schwer zugänglich sind; ferner, daß die Methoden, wodurch die Experimentalphysik so viele und großartige Erfolge erzielte, in der Meteorologie fast durchweg nicht anwendbar sind, und endlich, daß die Ursachen, welche die Witterungsänderungen bedingen, nicht auf beschränktem Gebiete zu suchen sind, sondern einen außerordentlich großen Wirkungskreis haben.

War es bei den scheinbar unüberwindlichen Schwierigkeiten, welche sich der Forschung der atmosphärischen Erscheinungen entgegenstellten, ganz natürlich, daß die Kenntniße in der Witterungskunde nur einen langsamen Fortgang zeigen konnten, so trugen noch andere Umstände dazu bei, die Entwicklung dieser Wissenschaft zu verzögern, ja sie oft für längere Zeit ganz brach zu legen. Vor allem aber war es das ungelöste Problem, die Vorherbestimmung des Wetters, welches früher der Entwicklung der Meteorologie so verhängnisvoll entgegentrat und ihr in den Augen besonnener Männer so sehr an Würde schädigte. Obwohl dieses Problem schon vom grauesten Alterthum her allen Angriffen getrozt hatte, so gab es doch zu allen Zeiten viele, welche durch die verlockende Aussicht auf hohen Ruhm, mehr noch auf materiellen Gewinn, verleitet wurden, den sichereren empirischen Boden zu verlassen, um mit einemal die Schranken zu überspringen, welche nur langsam der mühevollen Arbeit weichen. Insbesondere lag der Gedanke nahe, die Witterungserscheinungen, deren periodischer Verlauf innerhalb des Jahres so sehr hervorstach, durch Analogieschlüsse vom dem unzweifelhaften Einflusse der Sonne auch auf die übrigen Weltkörper zu über-

*) Aus dem größeren demnächst erscheinenden Werke über diesen Gegenstand von demselben Verfasser.

tragen. Wurde in erster Linie die Sonne als die Ursache der jährlichen Periode angesehen, so mußten alle diejenigen Witterungserscheinungen, insbesondere die unperiodischen, ungewöhnlichen, die man aus ihren Bewegungen nicht abzuleiten vermochte, naturgemäß dem Einflusse der übrigen Gestirne zugeschrieben werden.

Vorzüglich mußte der Mond, der ja in seinen wechselnden Gestalten den launenhaften Charakter des Wetters gewissermaßen symbolisierte, die Rolle eines Wettermachers übernehmen. Und wie leicht läßt sich nicht aus seinen verschiedenen Phasen und Stellungen ein System von Wetterprophezeiungen zusammenstellen und so einrichten, daß dasselbe allen möglichen Anforderungen entspricht, wenn man die Sache nur nicht zu strupulos nimmt. Dieser uralte Aberglaube, welchen die Schriftsteller des Altertums in Poesie und Prosa der Nachwelt überliefert haben, dauerte durch Altertum und Mittelalter hinaus, bis in die helle Zeit unseres Jahrhunderts fort und die Wetterregeln des hundertjährigen Kalenders, sowie alle übrigen auf den Einfluß des Mondes und der anderen Himmelskörper aufgestellten Wettervorhersagungen sind bleibende Monumente einer naiven Naturanschauung, die nicht der Erfahrung, sondern einer grüßlichen Willkür entspringt.

Waren auch mit der Erfindung des Baro- und Thermometers und der Einführung dieser Instrumente in die Wissenschaft die Bedingungen zu erfolgreichem Fortschreiten gegeben, so wirkte doch immer noch ein Umstand dem raschen Aufblühen der Witterungskunde sehr hemmend entgegen. Die Hoffnungen, welche man an den Erfolg der Meßinstrumente in der Meteorologie knüpfte, hatten bald eine große Anzahl Beobachtungen in den verschiedenen Ländern hervorgerufen; allein diese Beobachtungen mit mangelhaften, nicht, oder ungenügend verglichenen Instrumenten, nach meist willkürlicher Methode angestellt und der festen Zielpunkte entbehrend, waren miteinander nicht vergleichbar und daher wenig geeignet, Gesetze für die atmosphärischen Erscheinungen abzuleiten.

„Der meteorologischen Armee,“ bemerkt de La Chesne, „haben nicht die Soldaten, sondern die Anführer gefehlt, nicht die Anzahl hat gemangelt, sondern die Organisation. Der Eifer der Truppen bedurfte nur eines wissenschaftlichen Anführers und eines tüchtigen Generalstabes. Die Elemente dazu waren in genügendem Maßstabe vorhanden, aber erst der neuesten Zeit war es beschieden, dieselben mit einheitlichem Bande zu vereinigen.“

Jeber, welcher sich mit Meteorologie nur etwas eingehend beschäftigt hat, weiß nur zu gut, daß unsere Kenntnisse über den Zusammenhang der atmosphärischen Vorgänge noch sehr lückenhaft sind, und daß es noch langer und angestrengter Arbeit bedarf, allgemein gültige Gesetze für die Hauptwittersphänomene aufzustellen, so daß die eine Wetterlage aus der vorhergehenden ursächlich abgeleitet werden kann; aber nichtsdestoweniger muß anerkannt werden, daß

gerade in der letzten Zeit die Meteorologie außerordentlich große Fortschritte gemacht hat, so daß wir jetzt zu der Hoffnung berechtigt sind, daß nach und nach das langersehnte Ziel, eine hinreichend sichere Vorausbestimmung des Wetters auf kürzere oder längere Zeit voraus, erreicht werden wird.

Die Meinungen über die den Witterungserscheinungen zu Grunde liegenden Ursachen können in zwei Gruppen geschieden werden, je nachdem man annimmt, daß das Wetter durch übernatürliche Kräfte und höhere Wesen willkürlich geregelt werde oder daß dasselbe, wie alle übrigen Naturerscheinungen, ewigen unveränderbaren Gesetzen unterworfen ist, deren ungeörter Ablauf ebenso im voraus erkennbar ist, als die einfacheren Erscheinungen, beispielsweise in der Bewegung der Himmelskörper, die sich auf Jahrtausende voraussagen lassen. In beiden Fällen kann die Ansicht bestehen bleiben, daß die Witterungserscheinungen einer weltregierenden Vorsicht entfließen, nur mit dem Unterschiede, daß im ersteren Falle die Wetteränderungen durch jedesmalige neue willkürliche Entschliessungsakte hervorgerufen werden, im letzteren die Aufeinanderfolge der Witterungserscheinungen von vornherein ganz bestimmten Gesetzen unterworfen, und der Ablauf derselben nach ewigem Plane geregelt ist, so daß also die Gottheit als Naturgesetz, als die unabänderliche *ἀνάγκη* das Universum durchdringt. Es kann hier der Ort nicht sein, zu untersuchen, welche von diesen Anschauungen die richtige ist; dieses läßt sich auch mit absoluter Gewißheit nicht bestimmen; nur soviel steht fest, daß die ertlere in dem Maße weichen wird, je mehr Einsicht in den Mechanismus der Witterungserscheinungen der menschliche Geist durch fortgesetztes Studium sich verschaffen wird und dann, daß jede Wissenschaft, welche fortzuschreiten will, notwendig unabänderliche Gesetze annehmen und jede Willkür ausschließen muß.

Die früheste Geschichte der verschiedenen Völker kann zusammenhängende naturwissenschaftliche Kenntnisse, trotz der mannigfachen sagenhaften Ueberlieferungen, nicht aufweisen, ebensowenig als diejenigen Völker, welche noch jetzt auf der niedrigsten Kulturstufe stehen, Kenntnisse über die Ursachen der sie von jeher umgebenden Naturerscheinungen haben. Erst als die Bedürfnisse der Menschen sich mehrten, als die Völker von dem Nomadentum dem Ackerbau sich zuwandten und auf feste Wohnsitze angewiesen waren, als die Menschen, auf immer engeren Raum beschränkt, größere und vielseitigere Bedürfnisse fühlten und die Befriedigung derselben immer schwieriger wurde, da mußten die Kräfte des Körpers und des Geistes immer mehr angestrengt werden, der Mensch mußte aufmerkiam werden auf das Walten der ihm nützlichen und schädlichen Naturerscheinungen und sie zum Gegenstand seines Nachdenkens machen. So konnte es nicht fehlen, daß er über gewisse Naturerscheinungen, welche mit seinen Bedürfnissen in nahesten Zusammenhange standen, oder ihm besonders auffallend erschienen, besondere Erfahrungen machte, welche er mit der Zeit immer mehr bereicherte und gewissermaßen einem

Systeme einordnete. Auf diesem Boden der Erfahrung wäre die Witterungskunde langsam aber ununterbrochen und sicher fortgeschritten, allein schon frühzeitig, noch ehe die Reime richtiger Naturanschauungen aufgegangen waren, trat eine andere in der menschlichen Natur tiefbegründete Richtung auf, welche durch Jahrtausende hindurch sich breit machte und den Gang der Wissenschaften hemmte.

Unvermögend, bei den ihn umgebenden Naturerscheinungen Ursache und Wirkung klar zu erfassen, und gewohnt, die Aenderungen in der Körperwelt nur lebenden Wesen zuzuschreiben, gelangte der Mensch im rohen Naturzustande zu dem Glauben, daß übernatürliche Kräfte, höhere Geister unmittelbar die Witterungsercheinungen hervorbrächten. Bei diesem Glauben verließ der Mensch den sicheren Boden der Erfahrung und indem er sich so dem zügellosen Spiele seiner Phantasie hingab, war ein Fortschritt unbenkbar.

Bei allen Völkern des Altertums treffen wir diesen Glauben an. Wenden wir uns zunächst zu dem auserwählten Volk, den Israeliten, nach deren geläuterten Religionsansichten Jehovah über aller Notwendigkeit der Naturgesetze erhaben erscheint, der mit unbeschränkter Machtvollkommenheit die Witterungsercheinungen lenkt und regiert. Dieser Macht bediente er sich, um auf die Menschen je nach ihrem sittlichen Zustande bald erquickenden Regen, bald versengende Sonnenglut, bald Segen und Fruchtbarkeit, bald die Strafgerichte der empörten Elemente herabzuschicken.

Als Jehovah seinem Volke die Gebote gab, setzte er hinzu: „Wenn ihr in meinen Satzungen wandelt und meine Gebote haltet, so will ich euch Regen geben zu seiner Zeit, das Land soll sein Gewächs bringen und die Bäume sollen voll Früchte sein.“ Aber gleich darauf drohte er nicht allein mit Nichterfüllung seiner Verheißungen, sondern mit Regenlosigkeit und Unfruchtbarkeit, wenn seine Gebote nicht erfüllt würden: „Wenn ihr mir nicht gehorchet, will ich um eurer Sünden willen eure Strafen siebenfach vermehren und den Stolz eurer Hartnäckigkeit brechen. Ich will euch einen Himmel geben wie Eisen und eine Erde wie Erz, vergeblich werdet ihr eure Arbeit anwenden, die Erde wird euch kein Gewächs hervorbringen und die Bäume werden keine Früchte tragen.“

Diese Drohungen Jehovahs wurden zwar selten, aber dennoch ausgeführt, wie wir in der Bibel an vielen Stellen lesen können. Alle Naturkräfte hat Jehovah in seiner Gewalt: „Alles, was er will, macht der Herr im Himmel, auf Erden und in allen Tiefen, Feuer, Hagel, Schnee, Sturmwind richten sein Wort aus, durch seinen Befehl läßt er den Schnee herbeieilen und beschleunigt die Sendung seiner rächenden Blitze. In seiner Kraft macht er die Wolken, daß Hagelsteine hervorbrechen, vor seinem Angesichte beben die Berge und nach seinem Willen wehet der Südwind, die Stimme seines Donners erschüttert die Erde, des Nordwindes Wetter und der Wirbelwind.“ Auch im Neuen Bunde nehmen die Naturkräfte

willig die Befehle Gottes an. Ein Stern zeigt den Weisen des Morgenlandes nach der niedrigen Hütte, mo der Erlöser geboren, und als dieser mit Hölle, Sünde und Tod am Kreuze ringt und seine Seele aushaucht, da zieht zum Schauspiel der ganzen Welt die Sonne ihre Strahlen zurück, die Erde bebt, Felsen spalten sich, Tote stehen wieder auf. Auf ein Wort Christi schweigt der heulende Sturm, die todbenden Meereswellen legen sich, über die Wasserfluten wankelt er dahin.

Von den ältesten Zeiten des Christentums bis zur Jetztzeit wird in der Kirche der Glaube festgehalten, daß die Naturerscheinungen durch göttliche Vorsehung geleitet werden, ihr natürlicher Verlauf von dieser nach Willkür abgeändert werden kann. Daher wurden von alters her von der Kirche Gebete und Bittgänge um günstige Witterung, gesegnete Ernten u. angeordnet und dabei namentlich die Fürsprache der Heiligen angerufen. Daß die Wahl dieser Heiligen nicht gleichgültig sei, dafür spricht die Erzählung, daß in der Gegend der Riviera di Ponente die benachbarten Kirchenspiele sich darüber stritten, ob die eigentlich importierte Madonna von Lampedusa in Bezug auf Fürbitte und Regen zuverlässiger sei, als die Madonna de la Guarbia oder nicht. Zu zeigen, wie es thut, wenn eine Bitte nicht gewährt wurde, sollen die Bewohner des südlischen Italiens ihre lästigen Heiligen, glücklicherweise nur in effigie, tagelang dem Regen oder der Sonnenhitze ausgesetzt haben*).

Wie das auserwählte Volk, so übertrugen auch die heidnischen Völker in ihrer ursprünglichen Naturauffassung die Sorge um die Witterungsercheinungen den Göttern. Bei den Griechen war der oberste der Götter auch der oberste Beherrscher des ganzen Universums mit allen seinen Naturkräften. Das Werkzeug seiner die ganze Welt beherrschenden Macht ist der Blitz. Wenn Zeus den Blitz mit der Rechten schleudert und mit der Linken die Aegis schüttelt, dann verbreitet er Furcht und Entsetzen unter den Sterblichen. Auf den Bergespitzen, insbesondere auf dem Gipfel der heiligen Berge, sammelt Zeus die Feuchtigkeit der Luft, ballt sie zur Wolke und läßt diese auf das Flehen der opfernden Priester als erquickenden Regen auf die schmachtenden Fluren herabfallen. Daher wurde er von den Griechen auch der Wolkensammler (*νεφεληγέρτης Ζεύς*) genannt.

Wie rein menschlich die Griechen ihre Götter sich dachten, geht deutlich aus den Erzählungen des Homer hervor, wonach die Götter sich gegenseitig bekämpfen, sich zu überlisten suchen und wonach die Geschicke der Sterblichen von den Launen der Götter abhängen. Beispielsweise läßt Homer im 20. Gesange der Ilias Zeus die Götter in den Kampf der Troer und Achäver herabschicken mit der Weisung: „Beiden möget ihr helfen, wie das Herz es gebietet;“ dann erregt er unermessliche Kriegeswut und läßt zur Belebung der Scenerie von oben her gewaltig donnern,

*) Vgl. Kopp: Einiges über Witterungsangaben. Seite 66.

während unten sein Bruder Poseidon die Erde erschüttert, so daß selbst der Schattenfürst von seinem Throne bebend aufspringt.

Der selbe Zeus war auch bei den Römern der oberste Wettergott unter dem Namen Jupiter. Als Obergott beherrschte er sämtliche Witterungserscheinungen, insbesondere Donner und Blitz. Von dieser Eigenschaft wurden ihm verschiedene Namen beigelegt, z. B. Jupiter tonans, Fulgurator, Fulminator, Eliacus u. s. w. Er auch war es, der Wolken und Regen spendete, der aber auch den Himmel aufheiterte und Licht brachte. „Die Geschichte hat uns viele Fälle aufbewahrt,“ erzählt Plinius, „daß die Blitze durch Opfer und Gebete abgemindert oder auch herbeigerufen werden können. Nach einer alten Sage hat man sie sich in Etrurien erbeten, als ein Ungeheuer, welches man Volta nannte, die Acker verheerte und sich schon Volsynien näherte. Volsenna, der König dieses Landes, hat auch den Blitz angerufen, und schon vor ihm hat es Ruma oft gethan, wie schon Piso, ein glaubwürdiger Schriftsteller, erzählt. Tullus Hostilius hatte diesen auf eine unschädliche Weise nachahmen wollen, wurde aber darüber vom Blitze erschlagen.“

Es würde zu weit führen, hier die Ansichten aller alten Kulturvölker über die Beziehung der Götter zu den Witterungserscheinungen ausführlich zu besprechen; ich will nur noch erwähnen, daß auch von den alten nordischen Völkern die Einrichtung getroffen war, daß nur dem Obergotte Thor die Macht zukam, Blitz und Donner auf die Erde zu schleudern. So gewaltig ist der Eindruck der Gewittererscheinungen auf das menschliche Gemüt. Das furchtbare Werkzeug Thors ist der Donnerhammer, der, geschleudert, sein Ziel nie verfehlt und stets von selbst zur Hand des Gottes zurückkehrt.

Neben diesem uralten Glauben, daß die Witterungserscheinungen von den Göttern willkürlich geleitet werden, war auch von alters her die Ansicht verbreitet, daß es gewisse geheimnisvolle Kräfte und Wesen gebe, wodurch gewisse Naturerscheinungen hervorgerufen werden könnten, welche von den Göttern gebuldet wurden oder gebuldet werden mußten. Dieser Glaube entlos hauptsächlich dem Dualismus der Religionen, indem wir in diesem fast überall den Gegensatz von guten und bösen Geistern ausgesprochen finden und entspricht auch der großen Mannigfaltigkeit der wohlthätigen und schädlichen Naturerscheinungen und dem wunderbaren und wechselvollen Kampfe der segensbringenden mit den zerstörenden Naturkräften, wie auch im Menschen selbst die Neigung zum Besseren mit derjenigen zum Bösen in ihrem Widerstreite liegt.

Deutlich spricht sich dieses in der Zentavesta, der Lehre des Zoroaster, aus, welcher ungefähr tausend Jahre v. Chr. lebte. Diese Lehre ging mit Mobifikationen auf das Judentum und dann auf das Christentum über, so daß der jüdisch-christliche Satan beispielsweise aus dem Ahirman entstanden ist. In den ersten Jahrhunderten des Christentums erhielt die Lehre des Zoroaster durch die Manichäer

im Abendlande eine große Verbreitung und wurde nur mit großer Mühe durch die vereinten Anstrengungen des Staates und der Kirche nach und nach beschränkt. Indessen hatte diese Irrlehre doch den Erfolg, daß die Lehre vom Teufel und den bösen Geistern im Christentum weiter entwickelt wurde und andererseits die Heiligen und Schutzengel immer mehr zur Geltung kamen.

Sowohl die Juden als die Christen glaubten an Zauberei, aber während z. B. Salomo seine Zaubersprüche und Zauberkünste von Gott selbst erlernte, hielt man im Christentum die Zauberei für ein Werk des Teufels und der bösen Geister, mit welchen man die heidnischen Götter identifizierte. Als die germanischen Völker zum Christentum bekehrt waren, dauerte wohl noch lange Zeit der heidnische Gottesdienst und der Gebrauch der Zaubermittel fort. Hauptsächlich war es das schöne, vom Teufel leichter verführbare Geschlecht, welches sich mit Arzneimitteln, Wahsagen, auch mit Wettermachen und allerhand anderen Zaubereien beschäftigte und so entstand der Hexenglaube, welcher bis zum vorigen Jahrhundert sich erhielt und durch die Hexenprozesse zu einer traurigen Berühmtheit gelangte, welche den dumpfen Fanatismus unwissender und herrschsüchtiger Priester und der gehörten Menge charakterisierte.

Sehr alt ist der Glaube an das Wetter- und Hagelmachen, daher die Verordnungen und Gesetze der christlichen Kaiser und des kanonischen Rechtes gegen die Hagel- und Wettermacher; jedoch waren von Konstantin dem Großen gewisse Arten von Hagel-, Wind- und Regenbannereien erlaubt.

Der Glaube, welcher den bunten Wechsel der Witterungserscheinungen in die Willkür der Götter, der guten und bösen Geister legte, war wenig geeignet, den Drang nach Erkenntnis, der dem Menschen innewohnt, zu befriedigen und so zog man alle möglichen Kräfte und Einwirkungen als Ursachen der Witterungsphänomene heran und so entstanden die wunderlichsten Hypothesen. Vor allem waren es, wie schon erwähnt, die Erscheinungen am Himmel, welche mit unabänderlicher Regelmäßigkeit sich abspielten, und welche schon früh die Aufmerksamkeit der Menschen auf sich gezogen haben müssen. Unter den Himmelskörpern nahm die Sonne die erste Stelle ein; sie war für den Menschen durch ihre gewaltige Wirkung von der hervorragehenden Bedeutung und daher war es ganz natürlich, daß man ihr die höchste Verehrung zuwandte. In ewiger, unabänderlicher Ordnung durchwandert die Sonne jahraus, jahrein den Sternenhimmel, während gleichzeitig in den Witterungserscheinungen eine jährliche, leicht erkennbare Periode sich vollzieht, die mit dem Sonnenlaufe offenbar verknüpft ist. Der Einfluß der Sonne auf unsere Witterungserscheinungen lag so nahe, daß derselbe sofort erkannt werden mußte und dieser Schluß mußte naturgemäß zu dem analogen führen, daß auch die übrigen Himmelskörper ebenso Einflüsse auf die Witterung ausübten, welche denjenigen der Sonne ähnlich waren. Es ist unschwer einzusehen, daß die

Wirkungen der Sonne von der Stellung derselben zur Erde abhängig sind und diese Verhältnisse mußten dann auch für die übrigen Himmelskörper maßgebend sein. Aber nicht allein auf die Bitterungsverhältnisse bezog man den Einfluß der Gestirne, sondern auch, ja noch viel mehr auf die Geschichte der Völker und der einzelnen Menschen und hierdurch wurde das Verlangen noch reger gemacht, aus dem Laufe der Sterne den Schleier der Zukunft zu lüften.

So glied denn der glänzende, im Altertum und Mittelalter so hoch verehrte Sternenhimmel einem großen geheimnisvollen Buche, in welchem die Geschichte der Menschen mit allen ihren Wechselfällen und der wirre Verlauf der Naturerscheinungen mit wunderbaren Lettern eingeschrieben waren. Es lag in der Natur der Sache, daß der Mensch sich alle

Mühe gab, diese geheimnisvolle Schrift zu verstehen und bei diesen trügerischen Versuchen wirkte alles, was seine Phantasie erregte: Furcht, Hoffnung, religiöse Anschauungen, alte Ueberlieferungen, so daß bei diesem bunten Zauber der nüchterne Verstand nicht aufkommen konnte.

Meistens beruhten diese wahnwitzigen Ideen auf Selbsttäuschung, welche theils aus dem Vertrauen an die Vertreter dieser Lehre und der Verehrung der uralten Ueberlieferungen selbst, theils aus der verlockenden Aussicht, in das Dunkel der Zukunft einzubringen, hervorging; aber vielfach war es auch eigennütziger Betrug, welcher der Ausübung der geheimen Kunst zu Grunde lag und der Fortbestehung und der Verbreitung dieses Glaubens so großen Vor- schub leistete. (Schluß folgt.)

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Ph y s i k.

Von

Prof. Dr. G. Krebs in Frankfurt a. M.

Leitbares Luftschiff. Absorption des Schalles durch Resonatoren. Untersuchungen über Radiometer. Darstellung magnetischer Kurven. Sicherung vor Blizschlag.

Schon ein Jahrhundert ist verfloßen, seit die Gebrüder Montgolfier den ersten Luftballon hergestellt, und doch sind bis jetzt namhafte Fortschritte, besonders was die Sicherheit des Fahrens und die Leitbarkeit der Ballons bei beliebiger Windstärke betrifft, ganz abgesehen von einer regelmäßigen Verwendung des interessanten Luftfahrzeuges, nicht zu verzeichnen. Die Luft ist eben ein zu leicht beweglicher Körper, welcher die verschiedenartigsten Geschwindigkeiten, fortschreitende und drehende, annehmen kann. Während nun die Eisenbahnzüge sich auf der festen Erde bewegen und nur durch die stärksten Stürme aus dem Geleise geworfen werden können; während die Dampfschiffe im Wasser fahren, welches wohl durch die Luft in Bewegung versetzt werden kann, doch aber nicht in eine solche, welche der der Luft irgend gleichkommt, fahren die Ballons in dem Mittel selbst, welches jeden Augenblick in den heftigsten Aufruhr geraten kann; sie haben keinen Halt an der festen Erde, noch an dem, wenn auch geringeren Schutz gewährenden Wasser. Wie sollte es da möglich sein, halbwegs regelmäßige Fahrten nach bestimmten Richtungen und mit annähernd gleichen Geschwindigkeiten zu erreichen?

Uebrigens wollen wir bemerken, daß die Aeronauten neuesten Datums ziemlich bescheiden sind und keine Versprechungen machen, welche von vornherein als unerfüllbar bezeichnet werden könnten. Sie gehen in ihren Behauptungen nicht weiter, als daß sie imstande seien, bei hinlänglich schwacher Luftbewegung mit dem Ballon nach einer

gegebenen Richtung zu fahren und wieder zum Ausgangspunkt zurückzukehren. Auch windigieren sie dem Ballon zunächst nur eine, freilich sehr wichtige, Verwendung für Kriegszwecke. Und in der That, auch ehe man in der Leitbarkeit des Ballons nennenswerte Fortschritte gemacht, haben die Franzosen im Kriege mannigfaltige Vorteile durch die Luftfahrzeuge erreicht. In dem Kriege von 1870 sind 64 Ballons aufgestiegen, welche sich in dem belagerten Paris niederlassen wollten; davon sind fünf den Deutschen in die Hände und zwei ins Meer gefallen; 64 Luftschiffer und 91 „Passagiere“ nebst 365 Brieftauben und 9000 kg Depeschen, welche 3 Millionen Schriftstücke repräsentieren, sind von den Ballons befördert worden; immerhin ein Erfolg, welcher hoch angeschlagen werden muß.

Bei der Frage der Leitbarkeit des Ballons kommt vor allem die Form und das Gewicht desselben, sowie das Gewicht des Motors (nebst Zubehör) in Betracht, welcher den Ballon fortbewegen soll. Daß man das Gewicht des Ballons und namentlich des Motors möglichst klein machen muß, versteht sich von selbst; auch die Form des Ballons, wenn es sich um Fortbewegung durch einen Motor und nicht durch die Luft selbst handelt, ist nicht schwer zu finden; der Ballon muß, um die Luft leicht durchschneiden zu können, an den Enden zugespitzt und überhaupt nicht zu breit sein, weil er sonst zu viel Widerstand an der Luft fände; daraus ergibt sich ohne weiteres die „Cigarrenform“ (Fig. 1), wie sie allgemein von den neueren Luftschiffern, welche Leitbarkeit anstreben, adoptiert worden ist.

Was nun den Motor angeht, so hat der bekannte Ingenieur Giffard schon vor 30 Jahren (zuletzt im Jahre 1855), freilich mit unzulänglichem Erfolge, eine Dampfmaschine benutzt, während etwas später Dupuy de Lôme sich eines durch Menschenhand zu bewegenden

eine Schwenkung und verschiedene Evolutionen und ließen sich schließlich genau auf ihrem Ausgangspunkt wieder nieder — ein Resultat, welches von keinem der früheren Luftschiffer erreicht worden ist. Die 7 km legten sie in 23 Minuten zurück.

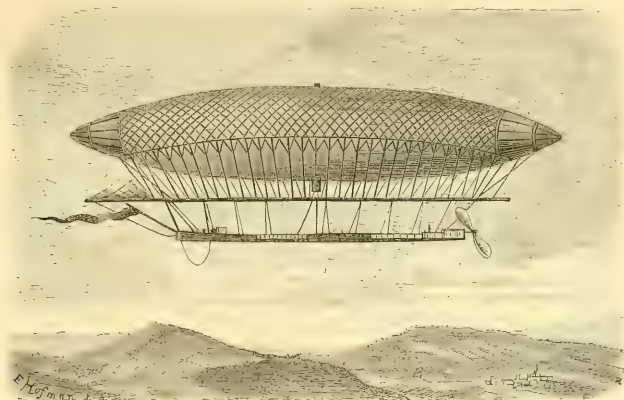


Fig. 1. Zentgraf's Luftschiff.

Näherwerths bediente. Der letztere Motor ist für einigermaßen längere Reisen selbstredend unbrauchbar und der erstere hat sich bis jetzt nicht von so geringem Gewicht herstellen lassen, daß eine größere Geschwindigkeit des Ballons zu erreichen gewesen wäre.

Besser fielen die Versuche aus, welche die Gebrüder Tissandier (Gaston & Albert) machten, indem sie eine Dynamomaschine benutzten; ein solcher Motor nebst der zugehörigen galvanischen Batterie läßt sich schon so leicht machen, daß eine hinlänglich rasche Bewegung des Ballons bei ruhiger Luft erreichbar ist.

Auf dem von den Gebrüdern Tissandier betretenen Wege gingen nun die Kapitäne Charles Renard und Arthur Krebs weiter, indem sie sich bemühten, möglicste Leichtigkeit des Ballons und namentlich des elektrischen Motors zu erreichen. Die den Motor in Bewegung setzende Batterie besteht aus 32 Elementen, wahrscheinlich Chromsäureelemente — die Einzelheiten werden von den Aeronauten geheim gehalten. Die Dynamomaschine überträgt auf die große Welle, an welcher sich die Schiffschraube befindet, $8\frac{1}{2}$ Pferdekkräfte. Das Steuer ist mit besonderer Sorgfalt konstruiert. Der Ballon selbst ist $50\frac{1}{2}$ m lang, $8\frac{1}{2}$ m breit und faßt 1864 cbm; er wiegt, samt Umhüllung und Verbindungsseilen mit der Gondel, 496 kg; die Gondel wiegt 452, das Steuer 46, die Schraube 41, die Dynamomaschine 98, Gestell und Näherwert 47, große Welle $80\frac{1}{2}$, Batterie und Zubehör $435\frac{1}{2}$, die Luftschiffer 140, der Ballast 214, das Ganze 2000 kg.

Die Kapitäne Renard und Krebs erhoben sich am 9. August 1884 bei Chalais und fuhren, während der Wind eine sehr geringe Geschwindigkeit, etwa 1 m, hatte, auf das $3\frac{1}{2}$ km entfernte Villacoublay zu, machten

Nachstehende Figur 2 mag noch erläutern, in welcher Richtung der Ballon fahren muß, wenn er etwa nach dem belagerten Orte B, von einem Orte A aus, wo eine Ersatzarmee sich befindet, fahren muß, wenn der Wind die Geschwindigkeit und Richtung AC hat, während der Ballon

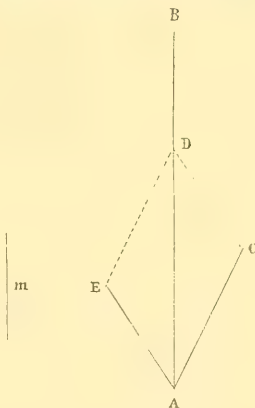


Fig. 2. Konstruktion.

in absolut ruhiger Luft eine Geschwindigkeit besitzt, deren Größe durch die Länge der Linie m angegeben wird. Um die Richtung zu finden, in welcher der Ballon fahren muß, nehme man m in den Zirkel und schlage von C einen Bogen, welcher die Linie AB in D treffen mag; fährt man

nun von A aus in der Richtung AE, welche CD parallel ist, so kommt man in einer Sekunde, weil der Wind den Ballon in der Richtung AC fortführt, nicht nach E, sondern nach D; mit anderen Worten, der Ballon fährt in der Richtung AD. Auf diese Art ist es möglich, eine Stadt zu erreichen, wenn auch der Wind nicht direkt nach ihr hinweht. Ebenso ist es möglich, von B wieder nach A zurückzukehren. Uebrigens sind neuerdings auch in dem Kieler Hafen von Dr. Wölffert Versuche mit einem lenkbaren Ballon gemacht worden.

Eine sehr interessante Entdeckung auf dem Gebiete der Akustik hat vor etwa 2 Jahren Professor Arthur

fort*). Man hält den Resonator am besten annähernd wagrecht.

Die Schwingungen, welche die singende Flamme erzeugt, übertragen sich auf die Luft im Resonator. Ebenso verstummt eine singende Flamme sofort, wenn man dem oberen oder unteren Ende der Glasröhre den Resonanzkasten einer Stimmgabel nähert, welche genau denselben Ton wie die Flamme geben kann (Fig. 4). Ohne Gabel wirkt der Kasten schon von größerer Entfernung her aborbieren.

Befindet sich die mit der Flamme unisono schwingende Gabel auf dem Kasten, so hört die Flamme zu singen auf,

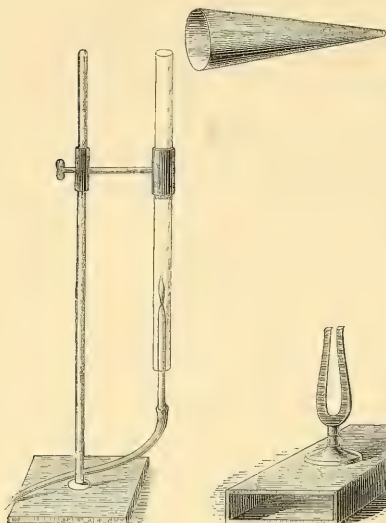


Fig. 3. Singende Flamme.

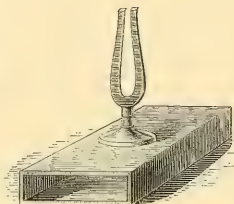


Fig. 4. Stimmgabel.

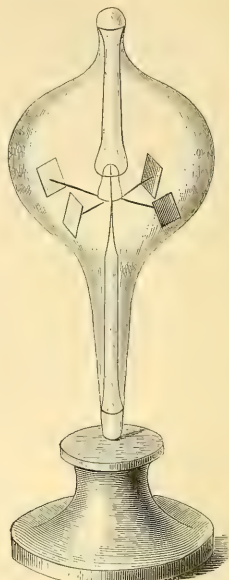


Fig. 5. Robinetmeter.

Christiani in Berlin gemacht, über welche er in der Sitzung der physikalischen Gesellschaft am 15. Dezember 1883 Vortrag hielt: Die Absorption des Schalles durch Resonatoren. Referent hat die betreffenden Versuche wiederholt und bestätigt gefunden. Es handelt sich hauptsächlich um die Absorption des Schalles singender Flammen. Bekanntermaßen erhält man eine singende Flamme, wenn man aus einer in eine Spitze ausgezogenen engen Glasröhre Gas strömen läßt, dasselbe entzündet und ein weiteres Glasrohr darüber hält, so daß die Flamme noch bis zu einer gewissen Tiefe in dasselbe taucht (Fig. 3). Hält man nun einen Resonator, welcher genau auf den Ton der singenden Flamme abgestimmt ist, mit seiner weiten Oeffnung in die Nähe des oberen (oder unteren) Endes der Glasröhre und verschließt die enge Oeffnung mit dem Finger, so verstummt die singende Flamme so-

aber die Gabel tönt für einen Augenblick nach; es sind die Schwingungen der Flamme auf sie übertragen worden, und diese dauern noch kurze Zeit fort, während die Luft im Kasten für sich oder die in einem Resonator nicht nachschwingt oder nachklingt.

Ist die Gabel mit der Flamme nicht genau unisono, sind sie um 2—4 Schwingungen verschieden, geben sie also, beide ins Tönen versetzt, 2—4 Schwebungen in der Sekunde, so ist der Kasten samt Gabel nicht imstande,

*) Ein Resonator, meist von der Form eines aus Zinkblech gefertigten Kegels, welcher an beiden Enden offen ist, nimmt nur einen bestimmten Ton an; rückt man das spitze Ende ins Ohr, während in der Nähe verschiedene Töne erzeugt werden, so hört man nur einen bestimmten Ton oder gar keinen, wenn in dem Tongemisch gerade der Ton fehlt, welcher die Luft in dem Resonator ins Schwingen bringen kann. Je nach der Größe nimmt der Resonator einen höheren oder tieferen Ton an.

die Flamme zum Schweigen zu bringen, wohl aber ohne Gabel.

Sind Gabel und Flammen nicht genau unisono und umfaßt man die nach unten gerichtete Gabel sanft mit den Händen, während man den Kasten an das obere Ende der Glasröhre schiebt, so tritt selbst in nächster Nähe keine Absorption ein; dagegen fühlt man die Zinken der Gabel leise in den Fingern zittern. Entfernt man den Kasten etwas und preßt plötzlich die Zinken fest mit der Hand, so tritt Absorption ein; es ist in der That überraschend, daß man durch den Druck der Hand die Flamme verstummen machen kann.

Ueber die genaue theoretische Erklärung aller Einzel-

einem gewissen Grade, so bleibt das Kreuz stehen; man nennt diesen Grad der Verdünnung den neutralen Punkt.

Pringsheim untersucht mittels eines Radiometers, welches nur ein Glimmerblättchen *s* (Fig. 6) hat, das an einem Glasfaden *f* hängt und durch ein Gegengewicht *n* äquilibrirt ist, die verschiedenen Einflüsse, welche die Rotation bedingen. Der Glasfaden *f* ist an dem eingeriebenen Stöpsel *g* befestigt und die seitlichen, durch Hähne verschließbaren Röhren *r*₁ und *r*₂ dienen, das eine zum Einlassen irgend eines Gases, das andere zum Auspumpen, so daß nur noch eine geringe Menge Gas in der Glas-hülle verbleibt.

Zunächst galt es, die Einwirkung der Glas-hülle zu

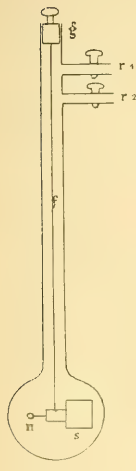


Fig. 6.

Pringsheim's Radiometer.

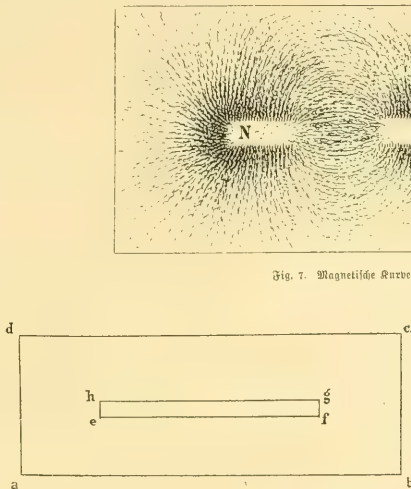


Fig. 8. Apparat zur Herstellung magnetischer Kurven.

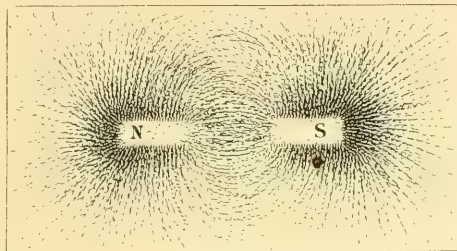


Fig. 7. Magnetische Kurven.

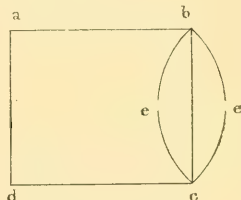


Fig. 9. Zweigströme.

heiten ist Herr Christiani selbst noch nicht vollständig im klaren.

Neuerdings sind von E. Pringsheim Untersuchungen über die Radiometer angestellt worden, deren Resultate wir hier mittheilen wollen.

Bekanntlich besteht ein Radiometer (Fig. 5) aus einem bis zu einem hohen Grad luftleer gemachten Glasgefäß, in welchem sich ein Kreuz aus vier dünnen Glimmerblättchen, welche alle einseitig, in derselben Ordnung, mit Aufgeschwärzt sind, auf einer Spitze drehen kann. Wird der Apparat einer Licht- resp. Wärmequelle (Sonnenlicht, Gasflamme, Drummondsches Licht u. s. w.) ausgesetzt, so dreht sich das Kreuz und zwar mit den nicht beruhten Flächen voraus, so daß es scheint, als würden die beruhten Seiten von den Licht- resp. Wärmestrahlen abgestoßen.

Im luftverfüllten Raume erfolgt die Drehung in der umgekehrten Richtung; verdünnt man die Luft nur bis zu

untersuchen. Ist das Glimmerblättchen auf beiden Seiten blank, so bewegt es sich nicht, wenn Sonnenlicht oder Drummondsches, lebhaft aber, wenn Gaslicht auf das Radiometer fällt. Jedenfalls ist anzunehmen, daß das dünne Glimmerblättchen durchweg (auf beiden Seiten) gleich warm wird, einerlei, welche Flamme das Radiometer befeuchtet. Es muß also wohl die Glaswand einen Einfluß ausüben, wenn Gaslicht auffällt. Das Sonnenlicht und das Drummondsche enthalten sehr wenige Wärmestrahlen, welche vom Glas absorbiert werden, das Gaslicht dagegen eine erhebliche Menge; stellt man zwischen das Radiometer und die Gasflamme einige Glasplatten, so absorbieren diese bereits die Wärmestrahlen, welche das Glas überhaupt absorbieren kann, die Glas-hülle des Radiometers bleibt kalt und man kann sich nun durch den Versuch überzeugen, daß jeht auch bei Gaslicht das Radiometer stillsteht.

Daß das beiderseits blanke Glimmerblättchen durchweg gleichwarm ist, resp. daß etwa eine verschiedenartige Erwärmung des Blättchens nicht an der Drehung schuld sein kann, zeigt Pringsheim auf die Art, daß er die

eine Hälfte des Radiometers in Schatten stellt und das Glimmerblättchen, so dreht, daß es ebenfalls im Schatten und zwar dicht an der Grenze der beleuchteten Hälfte sich befindet; auch hier erzeugt Sonnenlicht oder Drummondsches keine Bewegung, wohl aber Gaslicht, wenn nicht im letzteren Fall Glasplatten zwischen die Gasflamme und die Glasfülle des Radiometers gestellt worden waren.

Es fragt sich nun, ob die erwärmte Glaswand durch Strahlung gegen das Glimmerblättchen wirkt. Wäre dies der Fall, so müßte, wenn man die eine Seite des Glimmerblättchens berührt und es wie vorhin in den Schatten bringt, eine raschere Bewegung eintreten, wenn die berührte Seite, da diese am besten die Wärme absorbiert, der heißen Hälfte der Glasfülle gegenüberstände. Nun zeigt aber der Versuch gleichstarke Ablenkung, einerlei, ob diese oder jene Seite des Glimmerblättchens dem heißen Teil der Glasfülle zugewandt ist.

Hieraus erhellt, daß die Glaswand ihre Wärme an die im Innern befindlichen Gasmoleküle durch Leitung abgibt und daß diese auf die eine, dem heißen Teil der Glasfülle gegenüberliegende Seite des Glimmerblättchens einen stärkeren Stoß ausüben als die hinteren Luftmoleküle auf die andere Seite, wobei es dann gleichgültig ist, ob dieselbe mit Ruß überzogen ist oder nicht.

Pringsheim weist ferner nach, daß die Gasmoleküle nicht oder nur unwesentlich durch die Flamme direkt erwärmt werden; läßt man nämlich von oben Licht einfallen, so daß das erwärmte Stück der Glaswand weit von dem Glimmerflügel entfernt ist, so findet keine Drehung statt, wenn der Flügel auf beiden Seiten blank ist. Den wesentlichsten Einfluß auf die Bewegung hat natürlich die ungleiche Erwärmung der Glimmerflügel selbst, wenn die eine Seite berührt ist, da diese bedeutend mehr Wärme absorbiert als die andere, und man kann auch wohl annehmen, daß sie heißer wird, als die Glaswand, um so mehr als der Ruß alle Arten von Strahlen absorbiert, das Glas aber nur solche von bestimmter Wellenlänge.

Der ganze Vorgang läßt sich hiernach folgendermaßen erklären: Die Gasmoleküle prallen gegen die Seiten der Glimmerflügel; in der Nähe der berührten Seite angekommen, werden sie stärker erwärmt, üben also auch einen stärkeren Stoß aus als auf der blanken Seite, so daß sich die berührte Seite vom Licht wegbewegt. Bei solchen Flammen, welche die Glasfülle merklich erwärmen (Gaslicht), trägt die Wärme des Glases, namentlich auf der der Flamme zugewandten Seite, dazu bei, die Bewegung der Gasmoleküle zu vergrößern.

Daß im luftersfüllen Raume die Bewegung umgekehrt ist, schreibt man dem Umstand zu, daß ein großer Teil der vielen Moleküle in der Nähe der heißen berührten Seiten aufwärts strömt, so daß hier ein verdünnter Raum entsteht, infolgedessen die größere Stärke der Stöße der anprallenden Moleküle durch die geringere Zahl derselben mehr als kompensiert wird. Bei einem gewissen Grad der Verdünnung, dem „neutralen Punkt“, halten sich beide Einflüsse das Gleichgewicht und das Radiometer steht still.

Um die sogen. magnetischen Kurven oder magnetische Kraftlinien (Fig. 7) recht hübsch darzustellen,

ist von Frankenbach vorgeschlagen worden, einen Magnet unter Wasser zu legen und Eisenseile vorsichtig auf das Wasser zu streuen. An der Oberfläche des Wassers finden die Zellspäne nur einen geringen Reibungswiderstand, so daß sie sich regelmässiger lagern können. Dieses Verfahren führt aber nur dann zu einem günstigen Resultat, wenn das Wasser absolut ruhig ist; andernfalls werden die Figuren denn doch besser, wenn man ein Blatt Papier auf den Magnet legt und Eisenseile aufstreut. Am sichersten scheint mir folgendes Verfahren zu sein: In ein recht-eckiges Brett *a b c d*, 30 cm lang, 15 cm breit, ist eine Rinne *e f g h* eingeschnitten, in welche sich ein etwa 18 cm langer, 2 cm breiter Magnetstab legen läßt, dessen obere Fläche mit der des Brettes in eine Ebene fällt. Auf das Brett legt man nun ein starkes Blatt glatten Papiers, oder eine möglichst dünne Glasstafel von denselben Dimensionen und streut mittelgrobe Eisenseile darauf. Klopf man nach dem Bestreuen mehrmals leise mit dem Finger auf das Papier oder Glas, so werden die Figuren besonders hübsch.

Man kann übrigens auch die Figuren fixieren, wenn man eine mit Schellack bestrichene Glasstafel anwendet und nach Aufstreuerung der Eisenseile eine heiße Platte darüber hält; die Eisenseile kleben alsdann an dem erweichten Schellack.

In der gleichen Weise kann man die Eisenseile an Wachspapier haften machen.

Man kann übrigens auch die Figuren photographisch aufnehmen.

Ein anderes Verfahren, auf eigentümlich präpariertem Papier die Figuren herzustellen und dieses dann dem Sonnenlicht und schließlich Anilindämpfen auszusetzen, wird seiner Umständlichkeit halber wohl wenig benutzt werden.

Beiläufig bemerken wir noch, daß das Austreten von Eisenseile auf Wasser, welche in der That größtenteils liegen bleiben und nicht unterinken, wohl dazu benutzt werden kann, um das „Flüssigkeitshäutchen“ zu demonstrieren, d. h. darzulegen, daß die oberste Schicht jeder Flüssigkeit dichter ist als das Innere, sich also wie eine dicke Haut oder eine dünne Eisdcke verhält, welche sich über dem unteren Wasser ausbreitet.

Um ein Haus möglichst vor dem Blitzschlag zu sichern, hat M e l l e n s vorgeschlagen, dasselbe vollständig mit einem Netz von Drähten zu umschließen. Er stützt sich dabei auf den Satz, daß die Elektricität sich nur über die Oberfläche der Körper verbreite, als welche hier das Drahtnetz zu nehmen ist. Setzt man unter einen Drahtkorb Tiere und läßt auf denselben starke Funken einer Batterie Leidner Flaschen schlagen, so haben die Tiere keine Empfindung davon. Selbst wenn man von zwei Stellen des Drahtkorbes je einen Draht nach dem Innern führt und zwischen die nur um wenig voneinander absteigenden Drahtenden Knallsilber bringt, so explodiert es nicht, wenn ein Funke auf den Drahtkorb schlägt, obwohl Knallsilber durch die geringste Menge Elektricität zum Explodieren gebracht wird.

Troßdem erklärt M a c h, daß — theoretisch genommen — das Innere des Korbes nicht absolut elektricitätsföhrer sei, weil der Satz, daß die Elektricität sich nur über die

Oberfläche der Körper verbreite, lediglich für statische Electricität gelte. Ist ein Körper mit Electricität geladen und befindet sich dieselbe im Zustand des Gleichgewichts (der Ruhe), so ist sie in der That nur über die Oberfläche verbreitet und übt keine Wirkung nach innen aus. Befindet sich aber die Electricität im Zustand der Bewegung (dynamische Electricität), wie dies stattfindet im Moment, wo eine Batterie entladen wird oder ein galvanischer Strom durch einen Körper fließt, so gilt der Oberflächenatz nicht mehr; die dynamische Electricität geht auch durch das Innere der Körper; der galvanische Strom fließt durch den ganzen Querschnitt eines Kupferdrahts und der Entladungsschlag einer Batterie schmilzt einen Eisendraht nicht bloß an der Oberfläche, sondern durchaus. Wenn also ein Blitz auf ein

Drahtnetz schlägt, so können sich sehr wohl Zweigströme nach dem Innern hin entwickeln, aber Mach zeigt, daß dieselben sehr schwach sind, wenn der Draht, aus welchem das Netz (resp. der Korb) gemacht ist, gut leitet. Um dies zu zeigen, hat Mach an einem Drahtkorb, welcher durch das Viereck $a b c d$ (Fig. 9) vorgestellt sein mag, zwei Zweigleitungen $b e d$ und $b' e' d$ angebracht; bei e und e' ist eine Unterbrechungsstelle; bringt man bei e oder e' Knallsilber an, so wird bei gutleitenden Hauptdrähten keine Explosion des Knallsilbers erfolgen, wohl aber, wenn der Drahtkorb aus weniger gutleitendem Material besteht. Uebrigens bemerkt Mach, daß die Gefahr des Einschlagens ins Innere, obwohl sie theoretisch nicht ausgeschlossen sei, praktisch als nicht beachtenswert betrachtet werden dürfe.

Geographie.

Von

Dr. Franz Höfler in Frankfurt a. M.

Polarforschung. Südgeorgien. Labrador. Kap Horn. Die Eenamündung. Point Barrow. Greefs Entdeckungen.

Das Jahr 1882 eröffnete eine neue Aera der Forschung in den Polarregionen, die, wie es den Anschein hat, von großer Tragweite für die Kenntnis jener hochnordischen Regionen zu werden verspricht. Es ist dies die Errichtung von Circumpolarstationen. Der geistige Urheber derselben ist der leider für die Wissenschaft viel zu früh verstorbene Schiffskapitän Weyprecht. Weyprecht, den Führer der österreichischen Nordpolexpedition, hatten die geringen Erfolge im Verhältnis zu dem ungeheuren Kosten- und Kraftaufwande aller bisherigen Expeditionen in die arktische Region zu der Einsicht gebracht, daß so lange von der arktischen Landwerbung und dem Streben, den Pol zu erreichen, abzusehen sei, als man über die großen wissenschaftlichen Fragen in Beziehung auf Magnetismus, Electricität und Meteorologie jener hochnordischen Gebiete im Dunkeln sei oder nur mangelhaften Aufschluß darüber habe. Um nun aber diesen zu erlangen, schlug er ein einheitliches und gemeinsames Vorgehen vor, und zwar sollten sich alle Nationen, die auf der Höhe der Kultur zu stehen behaupten, zu diesem vereinigen und gleichzeitige Expeditionen nach verschiedenen Punkten des Polargebietes entsenden, welche mit gleichen Instrumenten und auch gleichen Instrumanten mindestens einjährige Beobachtungsreisen schaffen sollten.

Dieses Programm erweiterte Weyprecht auf der 48. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Graz noch dahin, daß ein Gürtel von Beobachtungsstationen um das ganze arktische Gebiet, womöglich in der Nähe der Centren magnetischer Intensität und an leicht zugänglichen Punkten gezogen werden solle. Zugleich wurde es als wünschenswert erachtet, daß auch eine oder die andere Beobachtungsstation im antarktischen Gebiete zu errichten wäre, da dadurch die Bedeutung der gewonnenen

Resultate erhöht würde. — Obwohl dieses Programm anfangs heftige Gegner fand, so nahm die Idee doch bald greifbare Gestalt an und führte zur Verusung einer besondern Polarconferenz im Oktober 1879 nach Hamburg, zu der die Hauptstaaten Europas Vertreter entsendeten, die Vereinigten Staaten von Nordamerika aber schriftlich ihren Beitritt zu den Beschlüssen der Konferenz erklärt hatten. Die Konferenz ging auf die Idee Weyprechts ein und beschloß die Belegung von acht Punkten um den Nordpol und von fünf auf der südlichen Hemisphäre. Als Ausführungsjahr wurde 1881 oder 1882 vorgeschlagen; auf der zweiten Polarconferenz zu Bern im August 1880 aber das Jahr 1882 definitiv als das Beobachtungsjahr festgesetzt, und zwar um Zeit zu gewinnen, da nach der Hamburger Konferenz vier Staaten ihre Zusage zurückgezogen oder sich wenigstens nicht endgültig entschieden hatten. Unter den letzteren war auch Deutschland. Da stellte Bismarck in der Reichstage am 22. April 1881 mit 29 Genossen den Antrag auf Bewilligung von 300 000 Mark zur Kreierung von zwei arktischen Beobachtungsstationen. Der Antrag fand Genehmigung und in einer ad hoc in Berlin zusammengetretenen Konferenz wurden Südgeorgien und Cumberland als zu besetzende Stationen vorgeschlagen. In der dritten zu St. Petersburg im August 1881 versammelten Polarconferenz wurde endlich die Idee zur That. Die Hauptstaaten Europas hatten ihre Beteiligung zugesagt, nur Spanien und Italien verhielten sich ablehnend; das letztere Land wohl hauptsächlich deshalb, weil es erst kürzlich die kostspielige und ziemlich erfolglos verlaufene Südpolarexpedition unter Dove ausgerüstet hatte. Als zu besetzende Punkte auf der Nordhemisphäre wurden festgesetzt:

1. Eenamündung und als Ziliale desselben

2. Karmakuli in der Möllenbucht auf Nowaja-Semlja durch Rußland;
3. der Dicksonhafen auf West-Taimyr (Asien), durch Holland;
4. Kap Tharßen im Eissfjord auf West-Nowaja-Semlja, durch Schweden;
5. Bossetop bei Alten, durch Norwegen;
6. in der Mary-Muß-Bai auf Jan Magen, durch Desterreich;
7. Godthab auf West-Grönland, durch Dänemark;
8. Discovery-Bai im Laby-Franklin-Sund, durch die Vereinigten Staaten von Nordamerika;
9. Kingawafjord auf Cumberland, durch Deutschland;
10. Fort Rae am Großen Sklavensee, durch England;
11. Sobankylä in Lappland, durch Finnland;
12. Point Barrow (Nordamerika), durch die Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Im antarktischen Gebiete waren als Stationen Süd-georgien, das Deutschland, und Kap Horn, das Frankreich besetzen sollte, auszuwählen. — Zugleich war in der St. Petersburger Konferenz bestimmt worden, daß sämtliche Expeditionen längstens August 1882 an Ort und Stelle sein und ihre Stationen nicht vor dem September 1883 verlassen sollten. Auch wurden noch die einzelnen Details für die wissenschaftlichen Beobachtungen festgelegt, diese selbst in obligatorische und unobligatorische geteilt und für die erdmagnetischen und meteorologischen sogenannte Termin-tage eingeführt, an welchen ein ganzes Jahr hindurch Tag und Nacht zu jeder vollen Stunde die betreffenden Instru-mente abgelesen werden mußten. Für gewisse Termin-tage mußte das Ablesen der meteorologischen und erdmagne-tischen Instrumente sogar während einer Stunde von fünf zu fünf Minuten und zwanzig zu zwanzig Sekunden ge-schehen. Die Ausföhrung der Beobachtungen hatte an allen Stationen um den Pol herum nach Göttinger Zeit zu erfolgen. — Die mittlerweile von den betreffenden Staaten ausgerüsteten Schiffe hatten nun das Personal der einzelnen Stationen an Ort und Stelle zu bringen, was auch allen mit Ausnahme der „Barna“, welche die holländischen Expeditionsmitglieder in den Dicksonhafen an der Jenisseimündung bringen sollte, unter größeren oder geringeren Schwierigkeiten gelang. Die „Barna“ hatte Anfang Juli 1882 Amsterdam verlassen und war in der Zugorstraße auf Eis gestochen und von demselben bis zum 21. Juli, wo es zerqueist wurde, festgehalten worden. Die Expeditionsmitglieder wurden von dem dänischen Ex-peditionsschiffe „Dimphna“ aufgenommen, verließen das-selbe am 1. August wieder in der Absicht, das Festland zu erreichen, was ihnen aber nicht gelang. Sie entdeckten aber die „Buzs-Ballot-Insel“ unter dem 70.° 25' n. Br. In der Zugorstraße traf sie der Bremer Dampfer „Louise“, der sie nach Norwegen brachte, von wo sie glücklich ihre Heimat erreichten. Nach einem Berichte ihres Führers Dr. Sellen konnten, da das Eis während der Einschließung nicht fest blieb, die magnetischen Bestimmungen nicht ausgeführt werden; die übrigen Beobachtungen wurden dagegen vom 9. Oktober 1882 an bis 1. August 1883 regelmäßig angestellt mit einer Unterbrechung von nur 14 Tagen. Die botanischen Sammlungen sind nur spär-lich ausgefallen, da man beinahe die ganze Zeit auf Eis

zubachte, dagegen wurden bedeutende zoologische gemacht, die mit der „Dimphna“ nach Hause gelangten. Was nun speciell Deutschland anbelangt, so hatte sich dieses, wie erwähnt, für die Besetzung eines Punktes auf Süd-georgien entschieden; gleichzeitig sollte auch eine Station im Kingawafjord des Cumberlandlandes errichtet werden und zu derselben einige Nebenstationen der mährischen Brüdergemeinde auf Labrador gehören, die unter Leitung Dr. Kochs gestellt wurden. — Die Mitglieder der ant-arktischen Station auf Südgeorgien unter der Leitung Dr. Schraders wurden durch die Korvette „Moltke“ an den Ort ihrer Bestimmung gebracht. Die Station wurde im Moltkehafen (54° 31' f. Br. und 36° 5' w. v. Gr.) errichtet, begann ihre Thätigkeit am 20. August 1882 und setzte dieselbe ohne Unterbrechung bis zum 5. September 1883 fort; an diesem Tage wurde die Rückreise auf der Korvette „Marie“ angetreten, die trotz stürmischen Wetters günstig verlief; am 25. September landete man in Monte-video. Dr. C. Moltkahn und Dr. S. Will veröffent-lichten im Band VII der „Deutschen geographischen Blätter“ einige interessante Details über jene Insel im antarktischen Gebiet. Danach liegt sie unter dem 54.° und 55.° f. Br. und 36.° und 38.° w. v. Gr.; ihre Länge beträgt 15 km und ihre Breite, die sich fast überall gleich bleibt, 7 km; auch scheint sie, wie Island und Feuerland, der ältesten geo-lo-gischen Formation anzugehören. Die Insel ist gebirgig und die Gebirge sind Rammegebirge und sehen von ferne wie zerrissenes Mauerwerk aus. Das Hochland steigt von der Royal-Bai aus ziemlich rasch in die Höhe und erreicht im Westen der Station 2000 m. Schmale Thäler durch-ziehen dasselbe und schroffe Felswände mit langgebogenen Berggraten schließen sie ein; die Thäler werden von milden, reißenden Gebirgsbächen durchflossen. Die Höhen sind sämtlich vergletschert und reicht die Stirn der Ferner oft bis ans Meer. Einer der gewaltigsten Gletscher, dessen Besteigung wiederholt versucht wurde, aber wegen los-brechender Stürme nie vollständig gelang, liegt im Süd-osten der Royal-Bai. Die Küste zeigt fjordartige Buchten, dieselben finden sich hauptsächlich im Norden der Insel, während der Westen ohne Strand ist. Die Gletscher be-finden sich, soweit dies ermittelt werden konnte, sämtlich im Rückgange. Die Flora ist im Verhältnis zu der auf den Faltlandinseln viel dürftiger; während diese noch 150 Gefäßpflanzen aufweisen, hat Südgeorgien viel weniger. Es gibt dort 50 Arten Landpflanzen und 12 Arten Blätter-pflanzen, darunter 4 Arten Gräser. Die Laubmoose sind überwiegend. Aber kein Baum, kein Strauch erfreut das Auge, nur Rasen von Dactylis bedeckt in 1½ m hohen Garben die Oberfläche. In der Fauna dominiert die Vogelwelt, und hier wieder die Pinguine, von denen mehrere Arten auf der Insel einheimisch sind oder wenig-stens das Brutgeschäft dort besorgen. Dagegen scheint die Reizgrobbe, die früher auf Südgeorgien vorkam, ausgerottet zu sein; dafür finden sich noch Seeelefanten und der See-leopard. — Interessant wegen der Genauigkeit der bei den Beobachtungen auf der Insel benützten Instrumente ist die Bemerkung, daß der registrierende Ebbe-Flutmesser die Kurve der durch den Ausbruch des Vulkans Kraka-taua an der Sundastraße erzeugten Flutwelle vollkommen deutlich anzeigte, ebenso der Barograph die Luftwelle.

Günstige Resultate lieferte auch die Beobachtung des Venusdurchganges am 6. Dezember 1882. Die Temperatur der Luft bewegte sich im Laufe der Beobachtungszeit zwischen -14° und $+19^{\circ}$ C. Dagegen war die Bewegung im Lufttraume keine so ebennmäßige. In 290 Tagen herrschten an 90 Tagen Stürme, teilweise von orkanartiger Gewalt. — Um die Oberflächengestaltung der Insel, die Flora und Fauna, zu erforschen, wurden 40 Expeditionen zu Lande unternommen, auf denen ein großes wissenschaftliches Material gesammelt ward. Die Mission war eine durchaus erfolgreiche. — Die arktische Station, deren Leiter Dr. Giese war, hat am 15. September 1882 bis 9. September 1883 gearbeitet; das Hamburg-St. Petersburg-Programm wurde, sofern sich dasselbe auf obligatorische Arbeiten bezieht, durchgeführt. Die Mitglieder der Expedition erfreuten sich immer günstiger Gesundheit. Auch die Resultate dieser Station sind sehr befriedigende. — Die zu dieser Station gehörigen Nebenstationen an der Küste von Labrador richtete die Deutsche Seewarte ein; sie werden nicht aufgehoben, sondern auch fernerhin in Thätigkeit bleiben und dürfen der synoptischen Arbeit auf dem Atlantischen Ozeane sowohl, als auch der Klimatologie eine nicht unerhebliche Stütze gewähren. Dr. Koch, der ein ganzes Jahr lang in Rain, der Missionsstation, beobachtete, hat vor allem auch die Küste Labradors und ihre Bewohner zum Gegenstande eingehender Untersuchungen gemacht. Er stieg bei Hoffenthal aus Land, konnte aber schon vor der Landung einen Einblick in die primitiven Lebensverhältnisse der Eskimobevölkerung thun. In einem einzigen Segelboote, das dem Schiffe an der Küste begegnete, hatten zwei Eskimofamilien ihr dürftiges Unterkommen gefunden und zwar mit Zelten, Hausrat, zehn Hunden, Kindern und einem drei Viertel Jahr alten Säugling, der als Schnuller ein Stück Sechenspeck im Mäulchen hatte! Die Küste Labradors erscheint öde und traurig, unzählige Inseln und Klippen machen sie für die Schifffahrt zu einer äußerst gefährlichen. Sie zeigen fast alle ohne Ausnahme eine kugelige, abgerundete Gestalt der Spitzen, als Zeichen einer früheren allgemeinen Vergletscherung. Die Vegetation ist spärlich. Uebrigens sind nur die äußeren Inseln so kahl und öde, im Innern der Buchten ziehen sich auf den Thalsohlen schöne Tannen- und Lärchenwäldchen hin, die tiefdunkle Seen umrahmen. Der Wald verschwindet erst gegen die Berge hin und zwar infolge der Winterstürme und der häufig unzureichenden Sommerwärme*). Das Gestein der Inseln und der Küste ist zum größten Teile Gneis der Laurentinischen Periode; in Rana ($56^{\circ} 33' N.$, $61^{\circ} 41' W.L.$) kommt auch eine Art Schiefer in den Spaltungsflächen mit Eisfrytallen besetzt vor. Während die Küste bei Hoffenthal eigentlich noch wenig gebirgigen Charakter zeigt, tritt derselbe landeinwärts allmählich hervor. Südlich von Hebron nehmen die Berge bereits alpinen Charakter an, ohne es aber zu einer eigentlichen Gletscherbildung zu bringen. Bemerkenswert ist die Erscheinung, daß alle Berge, die niedriger als 1500—2000 Fuß sind, die Spuren der ehemaligen Vergletscherung tragen, die höheren aber davon ausgenommen sind, die sich hinwieder durch die Zerissen-

heit ihrer Gipfel hervorthun. Auch die Flüsse Labradors scheinen von besonderer Eigentümlichkeit. Sie durchfließen von der Quelle bis kurz vor der Mündung eine größere Anzahl von Seen, beim Austritt aus denselben und auf dem Zwischenlaufe meist Katarakte bildend. Dr. Koch vindiziert diesen Charakter allen Flüssen, wenigstens soweit sie sich in den Atlantischen Ocean ergießen. Die Ursache der Seenbildung sucht er in der zu geringen erodierenden Wirkung des Wassers während des kurzen Sommers. Von anderen geologischen Daten erwähnt Dr. Koch noch der Strandlinien in der Höhe von 10—30 m als Beweis einer säkularen Hebung des Landes und kommt schließlich in Bezug auf die Urgeschichte Labradors zu den Schlüssen, daß zur Zeit der Vergletscherung des Landes die Küste mehr erhoben gewesen sein müsse als jetzt, worauf ein Sinken gefolgt zu sein scheint, was die alten Strandlinien andeuten, und diesem dann wieder in neuerer Zeit eine langsame Hebung. Das Tierleben Labradors ist ein ziemlich entwickeltes. Es finden sich in großen Mengen Rennthiere, Seehunde, Schneehühner, Walbhühner, Hasen; Füchse, Hermeline, Bieftaube, Wölfe, Ottern, Bären u. a. Von den Fischsorten sind für den Eskimo der Kabeljau, die Lachsforelle und der Salm von großer Wichtigkeit; sie liefern ihnen das hauptsächlichste Nahrungsmittel. Die Eskimos sind die Bewohner der Küste Labradors; im Süden der Halbinsel sind außer diesen noch die sogenannten Sattler, d. i. Engländer oder Kanadier, die sich an der Küste niedergelassen haben, in ihrem ganzen Wesen aber wenig von den Eskimos abweichen. Die Seelenzahl der letzteren wird auf 1200 veranschlagt; sie sind im Aussterben begriffen, während die Zahl der Sattler zunimmt. Während des Sommers und überhaupt während der Jagdzeit, d. i. vom Mai bis Dezember, leben die Eskimos zerstreut; ist diese vorbei, versammeln sie sich mit ihren Familien wieder in den Winterhäusern in der Nähe der Missionsstationen. Nun beginnt für die Jugend die Zeit des Lernens, für die Erwachsenen die des Ausruhens und der kirchlichen Feste. Die Eskimos sind fast alle durch die Missionäre der Brüdergemeinde zum Christentume bekehrt. Sie sind gelehrt, zeichnen sich durch außerordentliches Gedächtnis aus und haben viel Sinn für Musik. — Was die österreichische Station in der Maria-Ruß-Bai ($70^{\circ} 59' N.$ Br. und $8^{\circ} 26' W.$ Gr.) anbelangt, so verweisen wir diesbezüglich auf die in dieser Zeitschrift bereits gemachte längere Mitteilung. Die Expedition beobachtete auf Jan Mayen bis 4. August 1883. Das Programm wurde ganz durchgeführt; man hatte 124 Nordlichtnächte.

Ein umfangreiches Material in Beziehung auf die obligatorischen Beobachtungen wie nicht minder auf die fakultativen lieferte auch die französische Expedition nach dem Kap Horn. Die Zeitschrift „Deutsche geographische Blätter“, Bd. VI, Heft 2, bringt darüber einen vorläufigen Bericht, dem wir folgendes entnehmen: Die „Romande“ unter dem Kommando des Fregattenkapitän J. Martial verließ Cherbourg am 17. Juli 1882 und traf am 6. September in der Orange-Bai der Insel Foste ein, wo die Beobachtungsstation (auch zugleich für den Venusdurchgang) errichtet wurde. Die „Romande“ kreuzte sodann in den Gewässern des Magellan-Archipels

*) Die Küste Labradors und ihre Bewohner. Deutsche geographische Blätter, Bd. VII, Heft 2.

bis zu den Faltlandsinseln, der Stateninsel und Diego-Ramirez zum Zwecke naturwissenschaftlichen und hydrographischen Forschungen. Die Station war drei Meilen vom Pacifischen Ocean und 35 Meilen vom Kap Horn entfernt und wurde ihre Lage zu $55^{\circ} 31'$ s. Br. und $70^{\circ} 25'$ ö. v. Gr. bestimmt. Ueber das Klima in dem Beobachtungsgebiet sagt der Bericht, daß sich dasselbe in zwei Regionen scheiden lasse. Die eine umfaßt den nördöstlichen Teil des Feuerlandes und das Ufer des Beagle-Kanals im Osten der Murray-Weerenge, die andere die Insel Hoste, die Nassau-Bai, den Kap Horn-Archipel und die westliche Küste des Feuerlandes. In den ersten ist das Klima weniger beständig, die Atmosphäre weniger feucht als in der andern Region, welche sich durch ein im höchsten Grade maritimes und neutrales Klima ohne scharf geschiedene Jahreszeiten charakterisiert. In jedem Monat gab es durchschnittlich 25 Regentage, sonnige Tage sind äußerst selten, ob Winter oder Sommer, fast immer regnet oder schneit es. Die Temperatur ist fast beständig die Oktober- und November-Temperatur der Meere von Schottland und Norwegen, die Windrichtung eine fast immer westliche. Das Land selbst ist voller Berge und Hügel, zwischen die sich Meeresarme drängen und deren Thäler von Sümpfen und Morästen bedeckt sind. Das vorherrschende Gestein ist Schiefer und Granit. Die antarktische Buche wächst bis 600 m Höhe. Die Wälder befinden sich nur an Stellen, die von Westwinden geschützt sind. Reptilien und froshartige Tiere leben nicht im Süden des feuerländischen Archipels. Von Vögeln gibt es 40 Arten. Die Bewohner, etwa 130 Individuen, gehören zu dem Stamm der Teheneika von Fitz Roy, von den englischen Missionären Yahgane genannt. Sie sprechen eine agglutinierende Sprache. Das Zählen erstreckt sich nur bis drei, darüber hinaus sagt man mehrere oder viele. Die Nahrung der Feuerländer ist eine ausschließlich tierische. Die Speisen werden gekocht oder halbgarstet gegeben. Die Sinne sind im allgemeinen normal entwickelt. Das Tätowieren ist nicht gebräuchlich. Als Kleidungsstück dient dem Feuerländer ein über die Schulter geworfenes Seehundsfell, das am Halse befestigt wird. Ihr Charakter ist munter, lustig und beweglich, aber wenig mittheilzaam. Von Kannibalismus war nirgends eine Spur vorhanden, sie kennen ihn auch nicht nach der Tradition. Ob der Feuerländer irgend welche Art der Gottesverehrung kennt, konnte nicht festgestellt werden. Sie leben in kleinen Kolonien ohne Oberhaupt, einen Unterschied der Stände gibt es nicht, ebenso wenig wie Sklaven. Die Expedition beobachtete bis 1. September 1883 in der Hauptstation und Nebenstation Ushmoia und kehrte am 3. September wieder zurück.

Die englisch-kanadische Expedition zu Fort Rae am Großen Sklavensee unter $62^{\circ} 30'$ n. Br. und $115^{\circ} 40'$ w. v. Gr. traf zu spät an ihrem Bestimmungsorte ein und konnte erst im Oktober mit ihren Beobachtungen beginnen. Die Resultate sind günstige. Die Monate November, Dezember und Januar waren die kältesten; das Thermometer fiel im Januar auf -50° F.

Dänemark besetzte die Station Godthaab an der Westküste von Grönland, statt das ursprünglich vorgesehene, nördlicher gelegene Godhavn. Die Beobachtungen begannen

erst im September. Auch Schweden konnte die Mosel-Bai auf Spitzbergen infolge ungünstiger Eisverhältnisse nicht erreichen; die Expedition blieb auf Kap Tharssen am Eisfjord.

Die norwegische Station zu Vossfotop bei Alten begann ihre Beobachtungen am 1. August und setzte sie bis zum Schlusse mit günstigem Erfolge fort. Versuche, Photographien von Nordlichtern, die fast jede Nacht beobachtet werden konnten, zu erlangen, mißglückten.

Rußland hatte zwei Hauptstationen, die eine an der Lenamündung unter 73° n. Br. und $124^{\circ} 40'$ ö. L., die andere in der Karmakulj-Bai an der Westküste von Nomaja-Semlja ($72^{\circ} 30'$ n. Br.). Der dieser Station beigegebene Naturforscher Dr. Grinewezki durchwanderte die Sübinsel Nomaja-Semlja ihrer ganzen Länge nach. — Die Expedition an der westlichen Lenamündung hatte beschlossen, noch ein Jahr auszuharren und die Rückreise im Sommer anzutreten. Im Sommer 1883 wurden drei Expeditionen zur Erforschung des Lenadeltas unternommen, zwei Mündungsarme aufgenommen und an der Landungsstelle de Longs eine 8 m hohe hölzerne Pyramide errichtet und mit einer deutschen und einer russischen Inschrift versehen.

Am 19. September 1883 bedeckte sich der Fluß wieder mit Eis und der Sommer war zu Ende. Der Himmel war fast immer bewölkt und beständig herrschte Nebel bei scharfem Winde. Die mittlere Lufttemperatur im Sommer betrug $+3,25^{\circ}$ C. Die Sonne kam während der ganzen Zeit nur viermal zum Vorschein. Die niedrigste Temperatur war im Februar 1883; sie betrug -41° C. Die Expedition hat ihre Station Ende Juni 1884 verlassen und ist unterdessen glücklich zurückgekehrt.

Die amerikanische Station in Point Barrow unter Lieutenant Ray konnte ihre Arbeiten erst am 17. Oktober beginnen und zwar mit den meteorologischen Beobachtungen, mit den magnetischen aber erst am 1. Dezember. Am 29. August 1883 wurden sie wieder beendet. Aus dem Berichte des Lieutenants Ray geben die „Deutschen geographischenblätter“, Bd. VII, einen kurzen Auszug. Danach war in der Zeit vom September bis Mai fast in jeder Nacht Nordlicht zu sehen. Der Ebbe- und Flutmesser zeigte, daß der arktische Ocean bei Point Barrow so gut wie gar keine Ebbe und Flut hat; vom Japanischen Meere erfolgt kein Einströmen wärmeren Wassers in das dortige Meer. Die Erde war sehr tief gefroren. Ende November verschwand alles tierische Leben am Lande.

Nach dem Pole hin war das Meer mit Trümmereis bedeckt; in der Nähe der Station hat das Eis bei ruhigem Wasser eine Dicke von 7 Fuß, bei Stürmen türmte es sich bis zu 50 und 100 Fuß auf. — Einen traurigen Verlauf nahm die andere amerikanische Expedition unter Lieutenant Greeley an der Laby-Franklin-Bai. Schon im Sommer 1881 hatte Lieutenant Greeley zu Fort Conger ($64^{\circ} 58'$ w. L. v. Gr. und $81^{\circ} 20'$ n. Br.) die Station errichtet, da ihm günstige Eisverhältnisse ein rasches Vordringen bis zu jenem hoch im Norden gelegenen Punkte ermöglichten. Die Fahrt von St. Johns aus hatte kaum sechs Wochen in Anspruch genommen. Das Schiff, der „Proteus“, kehrte zurück. Zugleich war die Bestimmung getroffen worden, daß Greeley, im Falle ungünstige Eisverhältnisse seine Abholung unmöglich machen sollten,

den südlicher gelegenen Smith-Sund zu erreichen trachten sollte. Die Proviantvorräte waren auf $3\frac{1}{2}$ Jahre berechnet gewesen. Der im Sommer 1882 ausgesandte Dampfer „Neptun“ konnte Lady-Franklin-Bai nicht erreichen und mußte umkehren; im Sommer 1883 wurde der Dampfer „Proteus“ ausgesandt, um Greely aufzusuchen; er wurde im Eis des Smith-Sundes zerquetscht, die Mannschaft rettete sich auf Booten an die Küste Grönlands. Da man gerechte Besorgnisse wegen des Schicksals der Expedition zu hegen begann, so wurden energischere Maßregeln ergriffen. Die englische Regierung stellte den „Alert“ zur Verfügung und die Regierung der Vereinigten Staaten selbst rüstete drei Schiffe aus. Die Rettungsfahrzeuge gingen am 24. April 1884 von New York ab. Unter diesen gelang es der „Thetis“ unter Schley, bei Kap Sabine, wohin sich Greely mit der Mannschaft nach einer langen Fahrt auf Eiskücheln geflüchtet hatte, den Rest derselben, Greely und sieben Leute, aufzufinden und zu retten. Sämtliche Aufzeichnungen und Instrumente wurden gerettet.

Ueber die gemachten geographischen Entdeckungen der

Greelyschen Expedition berichteten „Dr. A. Petermanns Mitteilungen“, 8. Heft, in Kürze folgendes: Am 13. Mai 1882 wurde als nördlichste Breite unter $44^{\circ} 5'$ v. L. v. Gr. und $83^{\circ} 24'$ n. Br. die Lockwood-Insel erreicht. Die von Kapitän M. Markham 1876 erreichte Breite ist um 4 Minuten überholt worden. Von einem 2000 Fuß hohen Punkte der Insel war nach Norden und Nordwest kein Land zu sehen, nach Nordost erstreckte sich Grönland bis ca. $83^{\circ} 35'$ und $38.$ v. v. Gr.; offenes Wasser verhinderte das weitere Vordringen von Lieutenant Lockwood, mit genauer Not entging er der Gefahr, ins offene Meer hinauszutreiben. Dr. Bavy machte dieselbe Erfahrung; an Stelle von Kapitän Nares' paläarktischem, d. i. Jahrhunderte altem Eis, fand er auf Markhams Route im Norden von Kap Josef-Henry offenes Wasser, vor welchem er nur mit Mühe sich flüchten konnte. Das offene Polarmeer Dr. Petermanns fände damit seine Bestätigung. Im Innern von Grinnell-Land entdeckte Lieutenant Greely im Frühjahr 1882 den großen See Hayen, 60 engl. Meilen lang und 10 breit; 1883 durchkreuzte Lockwood Grinnell-Land bis zur Westküste.

Neue Apparate für Unterricht und Praxis.

Vorlesungsversuche über die Beziehung zwischen dem durch Reflexion und dem durch Brechung erzeugten polarisierten Licht; von Prof. Dr. G. Krebs. In den Lehrbüchern der Physik, selbst in den größeren, findet man keinen einfachen Versuch, durch welchen nachgewiesen wird, daß wenn gewöhnliche Lichtstrahlen unter dem Polarisationswinkel auf einen durchsichtigen Körper fallen, der reflektierte Teil senkrecht zu dem gebrochenen polarisiert ist. Wohl läßt man bereits polarisiertes Licht auf eine Glasplattenfäule fallen und zeigt, daß dasselbe in der einen Stellung der polarisierenden Vorrichtungen reflektiert und in der dazu senkrechten durchgelassen werde.

Es ist übrigens leicht, Versuche anzugeben, welche zeigen, daß, wenn gewöhnliches Licht auf einen durchsichtigen Körper, etwa auf eine Glasplattenfäule fällt, der reflektierte Teil senkrecht zum durchgelassenen polarisiert sei.

1. Man legt unter eine Glasplattenfäule, welcher man die bekannte geeignete Stellung gegeben (und etwa auf den *Nörremberger* Polarisationsapparat gesetzt hat), einen Pappdeckelstreifen *a* b (Fig. 1 und 2); derselbe ist mit Papier überzogen, welches in der Mitte ein weißes Quadrat von 1–2 cm Seite hat, sonst aber mit Tusch gezeichnet ist. Sieht man von vorn in die Glasplattenfäule hinein, so erblickt man das Bild des weißen Quadrates, und ebenso sieht man das weiße Quadrat auch, wenn man in vertikaler Richtung von oben durch die Glasplattenfäule blickt. — Hält man aber ein Turmalinplättchen*) vor das Auge, so ist nur das eine oder das andere Bild sichtbar, je nachdem die Achse der Turmalinplatte senkrecht zur Reflexionsebene steht oder in dieselbe fällt.

*) Daß ein Turmalinplättchen statt des Zerlegungsspiegels benutzt werden kann, läßt sich schon nach dem ersten Grundversuch über Polarisation (mittels zweier Spiegel) zeigen.

2. Es ist übrigens gar nicht nötig, durch die Glasplattenfäule hindurchzusehen, wenn man den Versuch in etwas anderer Weise anstellt:

Man schiebt unter die Glasplattenfäule einen langen Pappdeckelstreifen (Fig. 3 und 4), welcher, soweit er unter, resp. vor der Glasplattenfäule sich befindet, gerade so beschaffen ist, wie vorhin beschrieben (weißes Quadrat auf schwarzem Grund), der aber, soweit er sich hinter der Glasplattenfäule befindet, in einer Erstreckung von 15 bis 20 cm, rein weiß ist. Sieht man nun mittels des Turmalinplättchens schief gegen die Glasplattenfäule, so wird beim Drehen des Turmalinplättchens bald das kleine weiße Quadrat in voller Klarheit sichtbar, während das Papier *a* *c* wie getuscht aussieht, bald aber verschwindet das kleine weiße Quadrat, während der Streifen *a* *c* vollkommen hell erscheint.

Dieser Versuch ist allerdings nicht mehr so rein und so unmittelbar beweisend wie der erste; denn man vergleicht jetzt das vom kleinen weißen Quadrat ausgehende und an der Vorderfläche der Glasplattenfäule reflektierte mit dem von der hinteren weißen Fläche *a* *c* ausgehende und von der Glasplattenfäule durchgelassene Licht, und nicht den reflektierten mit dem durchgelassenen Teil der von derselben Lichtquelle, dem weißen Quadrat, ausgehenden Strahlen.

3. Man kann den Versuch 2 auch so umgestalten, daß man die Turmalinplatte beiseite läßt, resp. durch einen schwarzen Spiegel ersetzt. Auf den unteren (den Polarisationsspiegel) legt man eine Glasplattenfäule (von annähernd gleicher Größe), was einfach dadurch bewerkstelligt werden kann, daß man an der einen Seite der Fassung der Glasplattenfäule zwei Haken anbringt, mittels deren man sie an die obere Kante des Spiegels hängt. Auf das Fußgestell des *Nörremberger* Apparates legt man alsdann den langen Papier-

streifen (Fig. 4), so daß das geschwärzte Stück a b gerade unter der Glasplattenfäule und das weiße Stück a c hinter derselben sich befindet.

Stellt man nun oben auf den Körrembergischen

Apparat einen geschwärzten Spiegel, so wird beim Drehen desselben bald das kleine weiße Quadrat, bald die hintere weiße Fläche a c hervor treten. Zweckmäßig wird die weiße Fläche a c dem Tageslichte zugekehrt.

4. Um die Erscheinung objectiv darzustellen, läßt man elektrisches oder Sonnenlicht durch eine runde

Öffnung von

ca. 6 mm Durchmesser und noch durch eine zweite eben solche, welche um 2 bis 3 m von der ersten absteht, auf eine Glasplattenfäule fallen. Man fängt

dann das eine Mal das reflektierte, das andere Mal das durchgelassene Strahlenbündel auf einem Schirm auf, wenn man nicht als Schirm die Decke und die gegenüberliegende Wand des Zimmers benutzen will, und dreht jedesmal ein Turmalinplättchen in dem Strahlenbündel um. Ist an der Fassung des Turmalinplättchens in der Richtung der krytalographischen Achse rechts und links ein mehrere Centimeter langer Stift eingesezt, so kann der Zuschauer leicht erkennen, bei welcher Lage der Achse das eine und das andere Strahlenbündel verschwindet.

Daß künstliches und Sonnenlicht schon einmal Brechung oder Reflexion erfahren, ehe es auf die Glasplattenfäule gefallen, wird dabei ebenjowenig beachtet, wie daß das Licht, welches von dem weißen Papier ausgeht, auch kein direktes, sondern reflektiertes Licht ist.

Lambrechts Patent-Hygrometer. Dieses Instrument ist ein Taupunkt-Hygrometer, welches trotz seiner ge-

ringen Größe mit Hilfe einer besonderen Justierung sehr genaue Resultate liefert. Eine Prüfung mit einem Psychrometer durch Herrn Professor Wild, Director des Central-Observatoriums in Petersburg, ergab höchstens eine Abweichung von

+ 2,5%, ein Resultat, welches als recht günstig bezeichnet werden kann. — Daß

Instrument kann zum Stehen oder Hängen (Fig. 1) eingerichtet und mit Thermometer und Aneroidbarometer verbunden werden. — Zugleich wird eine Reduktionstabelle beigegeben, durch welche man ohne

Rechnung leicht den Taupunkt finden kann. Preis des Instrumentes 20 bis 30 M. Kr.



Fig. 1.



Fig. 2.

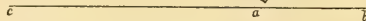


Fig. 3.

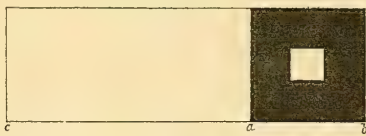


Fig. 4.

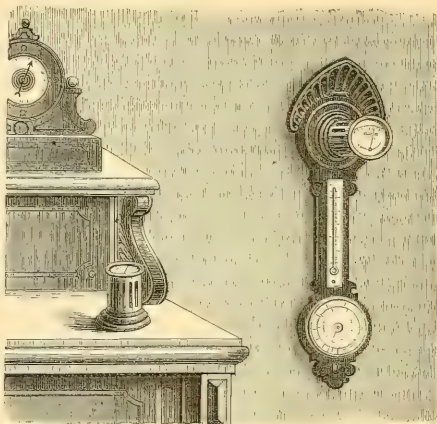


Fig. 1.

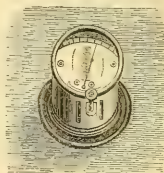


Fig. 2.

angeben und also dazu dienen kann, um vorausbestimmen, ob das Wetter in der nächsten Zeit trocken oder regnerisch werden wird (Fig. 2). Jedem Apparat

sind Wetterregeln beigegeben, welche darthun, auf welche Art aus der Stellung des Zeigers die künftige Witterung erschlossen werden kann. Die Schraube auf der rechten Seite des Instrumentes dient dazu, um den Zeiger auf den Nullpunkt zurückzubringen, falls er am Ende der Teilung angekommen ist. Preis des Instrumentes 20 M. Kr.

Litterarische Rundschau.

Oskar Hertwig, Die Symbiose oder das Genossenschaftsleben im Tierreich. Vortrag auf der 56. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Freiburg i. B. am 18. Sept. 1883. Mit einer Tafel in Farbenbrud. Jena, Gustav Fischer. 1883. Preis 1 M. 80 $\frac{1}{2}$.

Eine der wichtigsten Anregungen, welche der Darwinismus dem Studium der organischen Welt gegeben hat, zeigt sich in dem immer lebendiger und fruchtbarer werdenden Bestreben, die verwinkelten Wechselbeziehungen zwischen den verschiedensten Organismen aufzudecken. Die gegenseitige Abhängigkeit zwischen Insekten und Blüten zum Zwecke der für die Pflanzen so notwendigen Kreuzbefruchtung ist die bekannteste solcher Wechselbeziehungen. In den letzten Jahren hat indes die Zoologie eine ganze Reihe von Fällen eines noch innigeren Zusammenwirkens von Tier und Tier oder Tier und Pflanze entdeckt, welche man allgemein mit dem Ausdruck „Symbiose“ bezeichnen kann. Die Mischel und der Mischelkrebs (Pinnotheres), welcher friedlich zwischen ihren Schalen wohnt, der Einsiedlerkrebs, welcher eine Affinité als Freundin auf seinem Hause herumträgt und ihr von seiner Beute theilt, um dafür den Schutz ihrer Kesselschale zu genießen, illustriren am besten ein solches Zusammenleben, dessen Wesen und Bedeutung der Verfasser des vorliegenden Vortrags in klarer und ansprechender Form einem weiteren Leserkreise verständlich machen will. Besonders ausführlich behandelt Hertwig jene merkwürdigste aller Symbiosen, nämlich das Zusammenleben gewisser einzelliger Algen mit verschiedenen niederen Tieren, namentlich aus den Kreisen der Quallenpolypen und Serozoen, sowie der Radiolarien; bei den letzten beiden Tiergruppen sind diese einzelligen Algen schon lange als sogenannte „gelbe Zellen“ bekannt, in ihrer wahren Eigenschaften als selbstständige Organismen jedoch erst in neuerer Zeit gewürdigt worden. Die Wechselbeziehung zwischen ihnen und den von ihnen bewohnten Tieren ist durchaus gleicher Art wie die zwischen gewissen Algen und Pilzen, welche in ihrem streng geregelten Zusammenleben die große Gruppe der sogenannten Flechten bilden. Hier wie dort unterstützen sich sauerstoffproduzierende, chlorophyllhaltige Algen und tohlenjäureproduzierende Tiere, resp. Pilze gegenseitig in ihrem Stoffwechsel, um dadurch größere Lebenskraft und Widerstandsfähigkeit zu erlangen. O. Hertwig hat im Verein mit seinem Bruder selbst wesentlich zur Klärung dieser Verhältnisse beigetragen, so daß der Leser die Garantie hat, hier das Neueste und Beste darüber zu erfahren.

Oldenburg.

Dr. Friedrich Hetschke.

Physikalisches Jahrbuch. Herausgegeben vom Breslauer Physikalischen Verein. Erstes Heft. Breslau, F. U. Kern (Max Müller). 1884. Preis 1 M. 50 $\frac{1}{2}$.

Der physikalische Verein zu Breslau hat sich die Aufgabe gestellt, die sämtlichen Naturerscheinungen auf Grund der von ihm als allgemeines wissenschaftliches Glaubensbekenntnis angenommenen Theorie des Massendruckes aus der Ferne zu erklären und durch diese Fundamentalthypothese die anziehenden und abstoßenden Kräfte der Physik zu erklären. In seinem Streben nach einer einheitlichen Naturauffassung hat der Verein für das vergangene Wintersemester 1883/4 eine Aufzählung zur Beteiligung an seinen Arbeiten ergeben lassen, die am Anfange des vorliegenden Heftes wieder abgedruckt wurde. In derselben wird als Ausgangspunkt für die Vertreter der verschiedenen naturwissenschaftlichen Disciplinen ein aus Humboldts „Kosmos“ stammender Satz gegeben, dessen weitere Ausfüllung angestrebt werden soll. Der Satz lautet folgen-

dermaßen: „Was durch die Berührung feuchter und ungleichartiger Teile erweckt, in allen Organen der Tier- und Pflanzenwelt umtreibt, was die weite Himmelsbede dauernd entflammt, was Eisen an Eisen bindet und den stillen, wiederkehrenden Gang der leitenden Nadel lenkt, alles, wie die Farbe des getheilten Lichtstrahls, fließt aus einer Quelle, alles schmilzt in eine ewige, allüberbreitete Kraft zusammen.“

Den Inhalt des vorliegenden Heftes bilden die Vorträge der verschiedenen Fachgelehrten, welche das gegebene Thema immer auf Grund der „Drucktheorie“ in ihren verschiedenen Disciplinen ausführen; es sind dies die folgenden Abhandlungen: 66 Sätze aus den Anschauungen der Lehre vom Massendruck in die Ferne von Axel Anderssohn, dem Vorsitzenden des physikalischen Vereins, die Erörterungen des Schatzes vom Standpunkte der Drucktheorie aus betrachtet, mit einem historischen Rückblick von Magnus, die Lebenserscheinungen am tierischen (menschlichen) Organismus vom Standpunkte der Drucktheorie von Dr. H. Krause, Vortrag über die Mechanik des Pflanzenwachstums von Dr. Schwarz, über das Wesen des Magnetismus von A. Anderssohn. Dem ganzen Hefte geht eine Sammlung von Sätzen aus Humboldts „Kosmos“ voraus, welche bestimmt ist, die Bedeutung dieses Gelehrten für die Auffassung einer einheitlichen Ursache aller Naturkräfte nachzuweisen.

Wie aus dieser kurzen Inhaltsangabe ersichtlich ist, arbeitet der Verein nach einem festen Programm. Er besteht aus einer Vereinigung von Männern, die sich um eine gewisse wissenschaftliche Ueberzeugung gruppiert haben und die Ausrichtung einer einheitlichen physikalischen Weltanschauung anstreben. Es kann jedoch hier begreiflicherweise auf die Würdigung der aufgestellten Fundamentalthypothese nicht näher eingegangen werden.

Budapest.

Prof. August Heller.

Edv. Hjelt, Bruchstücke aus den Briefen F. Wöhlers an J. J. Berzelius. Berlin, Robert Oppenheim. 1884. Preis 1 M.

Allen Jüngern und Freunden der chemischen Wissenschaft ist gewiß noch die ausführliche Lebensbeschreibung Friedrich Wöhlers in Erinnerung, welche A. W. Hofmann in dem Jahrgang 1882 der Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft veröffentlicht hat. Jene zeigte uns den vor nunmehr zwei Jahren Verewigten nicht allein als unermüdblichen Forscher, sondern auch als edlen Menschen. Dieses wird besonders durch zahlreiche mitgeteilte Briefe illustriert, welche das Freundespaar Wöhler und Liebig gewechselt hat.

Das vorliegende kleine Schriftchen des Professors Hjelt in Helsingfors ist ein äußerst interessantes Pendant zu Hofmanns oben erwähneter Arbeit, welche es ergänzt, indem es uns durch eine Reihe von Briefen Wöhlers an Berzelius das Verhältnis des ersten zu seinem großen Lehrer und Freunde vor Augen führt.

Die sämtlichen von Wöhler an Berzelius gerichteten Briefe, 230 an der Zahl, sind Eigentum der schwedischen Akademie der Wissenschaften in Stockholm. Es war dem Verfasser vergönnt, dieselben durchzusehen und teilweise in der vorliegenden Broschüre veröffentlicht zu können. Letztere enthält für die Geschichte der Chemie äußerst wichtige, bisher noch nicht gekannte Dokumente. Dieses gilt besonders von dem Briefe Wöhlers an Berzelius vom 22. Februar 1828, in welchem von dem epochenmachenden Ereignisse der ersten Synthese eines im Organismus erzeugten organischen Körpers, des Gärstoffes, die Rede ist. Ich kann es mir nicht versagen, diesen wichtigsten aller Briefe, der nach verschiedenen Richtungen hin unser Interesse erregen muß, vollständig hier zum Abdruck zu bringen.

Berlin, 22. Februar 1828.

Lieber Herr Professor!

Obgleich ich sicher hoffe, daß mein Brief vom 12. Januar und das Postskript vom 2. Februar bei Ihnen angekommen sind, und ich täglich oder vielmehr stündlich in der gespanntesten Hoffnung lebe, einen Brief von Ihnen zu erhalten, so will ich ihn doch nicht abwarten, sondern schon wieder schreiben, denn ich muß Ihnen erzählen, daß ich den Harnstoff machen kann, ohne dazu Nieren oder überhaupt ein Tier, sei es Mensch oder Hund, nötig zu haben. Das cyanfaure Ammoniak ist Harnstoff. Vielleicht erinnern Sie sich noch der Versuche, die ich in der glücklichen Zeit, als ich noch bei Ihnen arbeitete, anstellte, wo ich fand, daß immer, wenn man Cyanfäure mit Ammoniak zu verbinden sucht, eine krySTALLISIRTE Substanz entsteht, die sich indifferent verhielt und weder auf Cyanfäure noch auf Ammoniak reagierte. Beim Durchblättern meines Journals fiel mir dies wieder auf und ich hielt es für möglich, daß durch die Vereinigung von Cyanfäure mit Ammoniak die Elemente, zwar in derselben Proportion, aber auf eine andere Art, zusammentreten könnten und hierbei vielleicht z. B. eine vegetabilische Salzbase oder etwas Ähnliches gebildet werden könne. Ich machte mir dies daher zum Gegenstand einer für meine beschränkte Zeit passenden kleinen Untersuchung, mit der ich, Gott sei Dank, keinen einzigen Wägungsversuch zu machen hatte. — Das vermeintliche cyanfaure Ammoniak erhielt ich sehr leicht durch Behandlung von cyanfaurem Blei mit kautschumigen Ammoniak. Man erhält es auch mit cyanfaurem Silber und Salznatrium. Ich bekam es in Menge schon krySTALLISIRT und zwar in klaren rechtwinklig vierseitigen Säulen. Mit Säuren entwickelt es keine Kohlenfäure oder Cyanfäure und mit Kali keine Spur von Ammoniak. Aber mit Salpetersäure gab es eine in glänzenden Blättern leicht krySTALLISIERENDE Verbindung mit sehr sauren Charakteren, die ich schon für eine neue Säure zu halten geneigt war, da sie beim Erhitzen keine Salpetersäure oder salpetrirte Säure, sondern viel Ammoniak entwickelte — als ich fand, daß sie beim Sättigen mit Basen salpetersaurer Salze nur das ursprüngliche sogenannte cyanfaure Ammoniak wiedergab, das sich mit Alkohol ausziehen ließ. Nun war ich zu faul, und es bedurfte weiter nichts als einer vergessenen Untersuchung mit Harn-Harnstoff und dem Cyan-Harnstoff. Wenn nun, wie ich nicht anders sehen konnte, bei der Zerlegung von cyanfaurem Blei durch Ammoniak kein anderes Produkt als Harnstoff entstanden war, so mußte endlich, zur völligen Bestätigung dieser paradoxen Geschichte, der Harn-Harnstoff genau dieselbe Zusammenjüngung haben wie das cyanfaure Ammoniak. Und dies ist in der That nach Prout's Analyse der Fall, nach welcher der Harnstoff = $4N + 2C + 8H + 2O$, das heißt cyanfaures Ammoniak mit einem Atom Wasser. Dieser Wassergehalt ist freilich supponiert, aber doch wohl so gut als gewiß. — Dies wäre also ein unbestreitbares Beispiel, daß zwei ganz verschiedene Körper dieselbe Proportion von denselben Elementen enthalten können, nur daß nur die ungleiche Art der Vereinigung die Verschiedenartigkeit in den Eigenschaften hervorbringt. Ich will hiermit sagen, daß bei dieser Art von Auseinanderwirken von Cyanfäure und Ammoniak Harnstoff entsteht, daß es aber eine andere Art geben kann (wie z. B. wenn es möglich wäre, direkte Verbindung von Cyanfäure mit Ammoniak), wodurch wirkliches cyanfaures Ammoniak entsteht, woraus sich wieder Base und Säure abscheiden lassen. Dies wäre dann auch eine Bestätigung von Gay-Lussac's Ansicht von der Cyanfäure und von Faraday's zwei Kohlenwasserstoffarten. Aus diesen Thatfachen scheint mir auch die Unrichtigkeit der Ansicht hervorzugehen, den Alkohol z. B. als aus Kohlenwasserstoff und Kohlenfäure oder ölbildendem Gas und Wasserdampf zusammengesetzt zu betrachten. — So gut man durch bloße Rechnung hätte finden können, daß cyanfaures Ammoniak und Harnstoff gleiche Zusammenjüngung haben, so ließe sich vielleicht noch bei manchen anderen Substanzen ein ähnliches Verhältnis nachweisen, wie z. B., daß manche oder alle vegetabilische Salzbasen durch die Vereinigung von

Ammoniak mit gewissen organischen Säuren entstehen, was noch plausibler wäre, wenn man den salpetersauren Harnstoff als ein Salz betrachten darf. Was mag entstehen, wenn man ein inalkalischs Salz mit Ammoniak zerlegt? Vielleicht richtiges cyanfaures Ammoniak. Diese künstliche Bildung von Harnstoff, kann man sie als ein Beispiel von Bildung einer organischen Substanz aus unorganischen Stoffen betrachten? Es ist auffallend, daß man zur Hervorbringung von Cyanfäure (und auch von Ammoniak) immer noch ursprünglich eine organische Substanz haben muß, und ein Naturphilosoph würde sagen, daß sowohl aus der tierischen Kohle als auch aus den daraus bereiteten Cyanverbindungen das Organische noch nicht verschwunden und daher immer noch ein organischer Körper daraus wieder herorzubringen sei. — Darf ich recht bald einige Zeilen von Ihnen über diese Geschichte erwarten?

Ihr Wöhler.

Leider ist uns die Antwort auf diesen Brief noch nicht zugänglich, da die Briefe von Berzelius an Wöhler, welche von der schwedischen Akademie verwahrt werden, nach einer Bestimmung Wöhler's bis zum Jahre 1900 verlegt bleiben sollen.

Besonders interessant sind auch diejenigen Briefe von Wöhler an Berzelius, welche sich auf das Verhältnis beider zu Liebig beziehen. In betreff derselben muß ich aber auf die Schrift Hjelts selbst verweisen, die allen Freunden der Wissenschaft nur auf das wärmste empfohlen werden kann.

Berlin.

Dr. Gustav Schulz.

Fr. von Hellwald, Kulturgeschichte in ihrer natürlichen Entwicklung bis zur Gegenwart. 3. neu bearbeitete Aufl. Augsburg, Kampart u. Co. 1883/84. 21 Lieferungen à 1 M.

Schon der Umstand, daß in kaum neun Jahren eine dritte Auflage des vorliegenden Werkes nötig geworden ist, spricht für dessen Brauchbarkeit und Güte. Der Verfasser will, wie es in der Antikündigung heißt, „im Gegensatz zu den meist einen vorgefassten politischen Parteilichpunkt festhaltenden Werken, welche in der Kulturgeschichte eine Bestätigung ihrer Lehren suchen und zu diesem Besuche die Ereignisse im Völkerverle in der von ihnen beliebigen Parteilichung darstellen — die kulturhistorischen Genomene ohne Rücksicht auf irgend eine Partei der Gegenwart oder Vergangenheit objektiv beleuchten und auf einfache Gesetze zurückführen“. Die einfachen Gesetze, welchen der Verfasser hierbei folgt, sind die der Naturwissenschaften, soweit sie übereinstimmen mit Darwin und seiner Descendenztheorie. Daß der Verfasser mit diesem Princip Ernst macht, beweist unter anderem schon gleich die Widmung: das Wert ist Ernst Sadel geeignet.

Nun kann man mit dem Verfasser über das Princip streiten, nach dem die Kulturgeschichte sich aufbaut und demgemäß darzustellen ist, und offen gesagt, wir halten seiner Theorie durchaus nicht, aber abgesehen davon, und das Wert nun einmal genommen tale quale, ein Lob darf dem Verfasser vor allem nicht vorenthalten werden, daß seine Arbeit ganz eminentes Quellenstudium verrät. Der Verfasser ist in der einschlägigen Literatur zu Hause, das merkt man ihm überall an; er hat seit Jahren nichts, was auf die Kulturgeschichte Bezug hat und ganz speziell nach seinem Princip einzelne Fragen behandelt, übersehen. Es sind oft nur Schlagworte, die diese Befantheit dokumentieren, obgleich nirgends die Quellen unerwähnt bleiben; aber wer auch nur auf irgend einem Gebiete der Kulturgeschichte gearbeitet oder die betreffende Literatur verfolgt hat, dem tritt überall des Verfassers ganz eminente Befantheit entgegen. Trotz dieser erschöpfenden Literaturkenntnis sind dennoch einzelne Abhente lüdenhaft, wir erwänen namentlich den über die semitischen Kulturvölker Vorderasiens, den über die Hellenen, Makedonier und Alexandriner, während andere geradezu Muster erschöpfender Behandlung genannt werden dürfen. Doch das sind ver-

schwindend kleine und unbedeutende Mängel im Vergleich zu der großen Gesamtleistung.

Freilich ist es dem Verfasser nicht gelungen, überall die „natürliche Entwicklung“, wie er es will, darzuthun, ebensowenig vermag er es, die historische Entwicklung allenthalben als reine Naturprose darzustellen, obgleich die Versuche dazu recht geistvoll sind. Es ist ja nicht zu leugnen, es befindet ungemein, daß alle Kulturbesreibungen des Individuums sowohl wie der Klasse auf besonderer Organisation beruhen sollen, aber Beweise für die Wichtigkeit oder Haltbarkeit seiner Meinung bringt der Verfasser nicht bei. Er kann sie auch niemals beibringen, denn das Geistesleben und dessen Entwicklung ist und bleibt ein Problem, dem mit aller Descendenztheorie nicht beizukommen sein wird.

Das sind so im großen und ganzen einige Ausstände, die wir an der sonst vortrefflichen Arbeit des Verfassers zu machen haben. Das Werk wird auch in dritter Auflage sich viele Freunde erwerben, die alten aber erhalten.

Frankfurt a. M.

Dr. Gotthold.

Afonse de Candolle, Der Ursprung der Kulturpflanzen. Aus dem Französischen übersezt von Edmund Goetze. Internationale wissenschaftliche Bibliothek. Leipzig, J. A. Brodhaus. 1884. Preis 9 M.

Schon 1855 hatte Verfasser in seinem berühmten Werke „Géographie Botanique raisonnée“ in einem Kapitel das Thema über den Ursprung der Kulturpflanzen behandelt. Jetzt aber gibt er uns ein ziemlich umfangreiches Werk, da die zahlreichen neueren Entdeckungen von Reisenden, Botanikern und Archäologen eine ausgedehntere und ganz neue Besprechung dieses Gegenstandes als wünschenswert erscheinen ließen. Verfasser läßt uns schon in der Vorrede ahnen, welche Schwierigkeiten bei dieser Arbeit zu überwinden waren, wie vielfach auch bei den botanischen Schriftstellern (die Mehrzahl der Angaben Linné's z. B. über das Vaterland der Kulturpflanzen sind als ungenau zu bezeichnen) Irrtümer vorkamen, welche zum Teil erst in neuerer Zeit berichtigt wurden. Ebenso sind auch die Berichte der Reisenden über das spontane Vorkommen gewisser Kulturpflanzen einer ersten Kritik zu unterwerfen u. s. w. Alle die Nachrichten, welche das Studium der Botanik, die Archäologie und Paläontologie, Geschichte und Sprachforschung uns bieten, müssen auf ihren Wert geprüft werden, um den Ursprung der verschiedenen Kulturpflanzen nachzuweisen.

Nicht weniger als 63 Arten von Kulturpflanzen werden in dieser Weise vom Verfasser besprochen. Jeder Artikel legt uns hierbei Zeugnis ab, mit welcher großartiger Uebersicht über die zahlreiche und so verschiedenartige Literatur, mit welcher kritischen Scharfblick der Verfasser diese Frage behandelt hat. Jede Seite zeigt uns, welche Fülle von Thatfachen hier auf gebräutigtem Raume vereinigt ist, wie vielleicht nur ein einziges Wort im Texte das Eingehen und die kritische Beurteilung einer ganzen Reihe von Schriften verlangte. Für jeden, welcher sich über diese so interessante und in neuester Zeit mehr in den Vordergrund tretende Frage unterrichten will, wird dieses Buch des Verfassers ebenso fessend als belehrend sein, für den Nachmann aber als bahnbrechende Arbeit auf diesem Gebiete unentbehrlich.

Den Schluß des Werkes bildet ein allgemeines Verzeichnis der Kulturpflanzen mit Angabe ihres Ursprungs und der Zeitperiode ihres Kulturansangs, sowie allgemeine Bemerkungen über die Regionen, aus welchen diese Kulturpflanzen hervorgegangen sind, über die im wilden Zustande bekannten (resp. nicht bekannten), über die in gewissen Regionen aussterbenden (resp. ausgestorbenen) Arten u. s. w.

Frankfurt a. M.

Geyler.

A. Braß, Die tierischen Parasiten des Menschen. Im Anfang Tabellen, enthaltend die wichtigsten Merkmale der Parasiten, Diagnosen

Humboldt 1855.

und Angaben über die Therapie der durch die Parasiten hervorgerufenen pathologischen Erscheinungen. Mit 6 lith. Tafeln. Kassel, Th. Fischer. 1884. Preis 5 M.

Jahrzehntlang besaßen wir nur große Werke über die tierischen Parasiten des Menschen, die trotz ihrer Vorzüglichkeit nur wenig in das ärztliche Publikum gedrungen sein dürften; seit einem Jahr ist dem fühlbaren Mangel eines kleineren Handbuchs der Parasitenkunde für Studierende und Ärzte gleich von zwei Seiten abgeholfen worden und von beiden Seiten aus demselben Grunde, dem oben erwähnten Mangel. Das Werkchen des Unterzeichneten (Würzburg, A. Stuber's Verlag) erschien ein Jahr vor dem hier zu besprechenden, das den gleichen Stoff behandelt und denselben Titel trägt. Freilich ist die Behandlung des Stoffes bei Braß eine andere als bei dem Referenten; Braß stellt sich auf den rein praktischen Standpunkt (man vergleiche z. B. nur die Anordnung der Gestoden) und beschreibt die Parasiten des Menschen allein, auf andere Formen kaum Rücksicht nehmend; dadurch wird natürlich die ganze Darstellung einseitig, sie büßt zu Gunsten der menschlichen Parasiten ein, wenn sie auch noch so gut ist. Wir können uns damit nicht einverstanden erklären und befinden uns darin in Uebereinstimmung selbst mit tüchtigen Medizinern. Teilt man den rein praktischen Standpunkt, so wird man der Arbeit von Braß, die einiges Neue bringt, die Anerkennung nicht versagen können; es ist in der That im Text das Wesentliche von den Parasiten des Menschen mitgeteilt, dabei auf die Infektionsquelle stets Rücksicht genommen und auch die Therapie in Grundzügen erörtert worden. Ein Vorzug des Buches liegt in den auf 6 Tafeln beigegebenen Abbildungen; etwas stiefmütterlich sind auf letzteren die Arthropoden und im Text die Protozoen behandelt. Beim Durchgehen sind wir auf manche Ungenauigkeiten gestoßen, die hätten vermieden werden können, z. B. heißt es S. 50: Das Leben des Europäers kommt durch diese Parasiten (*Distoma hepaticum*) häufig in Gefahr, und in der Tabelle III erfahren wir, daß *Dist. hep.* beim Menschen selten ist; ferner wird öfters auf den Nachtrag verwiesen, z. B. S. 53, auf der von der Entwicklung von *Dist. hep.* die Rede ist, doch steht im Nachtrag kein Wort davon, u. dergl. m. Auch fehlt nicht selten im Text die Angabe des geographischen Vorkommens mancher Parasiten, auch solcher, die später in den Tabellen nicht berücksichtigt sind, so daß man darüber schließlich gar nichts erfährt, und anderes mehr. Trotz dieser Ausstellungen möchten wir doch dem Buche von Braß eine weite Verbreitung wünschen, weil es dazu beitragen wird, zahlreiche irige Anschauungen, denen selbst manche Mediziner hul digen, zu zerstreuen.

Dorpat.

Prof. Dr. M. Kraun.

Ludwig Büchner, Der Fortschritt in Natur und Geschichte. Ein Vortrag. Stuttgart, Schweizer bart. 1884. 1 M. 20 S.

Ein klarer, trefflich stilisierter Vortrag des bekannten Verfassers von „Kraft und Stoff“, welcher sich gegen jene wendet, die allen Fortschritt in Natur und Geschichte leugnen, die ihn nicht erkennen, weil sie das Wesen des Fortschrittes falsch auffassen. Nur die neue, durch Darwin inaugurierte Weltanschauung vermag uns eine richtige Vorstellung von dem wirklich bestehenden Fortschritt zu geben, sie belehrt uns aber auch zugleich, daß der Mensch trotz aller großen Errungenschaften der letzten Jahrhunderte „sich noch in den ersten Anfängen der Kultur, gewissermaßen in den Kinderstufen des Fortschrittes bewegt“. Diese Anschauung des Verfassers, sowie die Hoffnung, daß die Zukunft noch weit Größeres in ihrem Schoße birgt, als die Vergangenheit bereits geleistet hat, werden wohl die meisten Naturforscher teilen.

Odenburg.

Dr. Friedrich Heinke.

Die Nahrungs- und Genußmittel aus dem Pflanzenreich. Nach den Grundsätzen der wissenschaftlichen Warenkunde. Für die Praxis und zum Studium bearbeitet von Dr. F. Hanau. Mit 100 in den Text eingedruckten, meist anatomischen Holzschnitten. Kassel, Theodor Fischer. 1884. Preis 6 M.

Das literarische Unternehmen, durch die Firma Theodor Fischer in Kassel ins Leben gerufen, welches beabsichtigt, eine allgemeine Warenkunde und Nahrungsmittelkunde zu schaffen, hat vor kurzem einen neuen Zuwachs zu den bereits mit Recht begrüßten und allgemein günstig beurteilten Erscheinungen geliefert. Vor uns liegt das fünfte Bändchen. Die Nahrungs- und Genußmittel aus dem Pflanzenreiche von Dr. F. Hanau, in welchem der Verfasser den Versuch macht, ein Thema in monographischer Behandlung, den Anforderungen der Praxis und Wissenschaft entsprechend, zu geben, welches wohl zu den schwierigsten der Nahrungsmittelkunde gehört. Und es doch gerade die Nahrungs- und Genußmittel, welche erst seit etwa zehn Jahren mit erneuter Aufmerksamkeit in kommerzieller, botanischer und chemischer Hinsicht gepriüft werden, um die unendlich vielen Lücken auszufüllen und vor allem eine zuverlässige Kritik über wahre Beschaffenheit dieser Pflanzenstoffe geben zu können. — Mit in jeder Hinsicht anerkannter Ausdauer ist die schwierige Aufgabe von dem Herrn Verfasser durchgeführt worden, der mit Geschick und feinem Verständnis, vor allem die botanische und anatomische Charakteristik der hier vorkommenden Pflanzen- und Pflanzenteile nebst ihren durch mechanische Verarbeitung daraus erzeugten Produkten feststellte, die kommerziellen Fragen in gedrängter Kürze gibt und befreit ist, alles Nebenflüssige zu beseitigen. Vermögen wir hinsichtlich des allgemeinen pharmakognostischen Teiles vielleicht auch hier und da manche beachtenswerte Thatsache, was wohl auf Nichtberücksichtigung oft schwer zugänglicher Literatur zurückzuführen ist, so muß dennoch der ganzen Behandlung des botanisch-pharmakognostischen Teiles die vollste Anerkennung ausgesprochen werden und namentlich hervorgehoben werden, daß eine Reihe neuer Thatsachen auf Grund eingehender selbständiger Untersuchungen hier mitgeteilt werden. Zu bedauern bleibt es, daß bei der Behandlung des chemischen Teiles manches Neue, Beachtenswerte, das die Literatur der letzten Jahre gebracht hat, unberücksichtigt geblieben ist, dadurch auch selbstverständlich die kritische Arbeit hierbei leiden mußte. Zu betref der Beurteilung der Reinheit, Verfälschungen der einzelnen Nahrungs- und Genußmittel finden wir sorgfältige Charakteristik und Auswahl, wenn auch bei der Angabe der Verfälschungen, die vorzommen sollen, vielleicht die Kritik etwas vernichtender hätte vorgehen können.

Ueber die Anordnung des Stoffes, wobei die sagerge Gruppierung der Nahrungs- und Genußmittel angenommen wurde, die Verfasser selbst für ansehnlich bar hält, möge hier, da diese Frage zu den nebenflüssigen gehört, keine weitere Diskussion stattfinden. Das Werk wird von der Praxis und Wissenschaft die ihm gebührende Beachtung und Verbreitung finden.

Erlangen.

Prof. Dr. A. Hilger.

Edm. Goppo, Geschichte der Elektricität. Leipzig, Joh. Ambr. Barth. 1884. Preis 13 M. 50 S.

Unter allen Erscheinungskreisläufen, welche den Gegenstand der Physik bilden, ist es ohne Zweifel jener der Elektricität, welcher seit Beginn des gegenwärtigen Jahrhunderts, wenigstens was die Reichhaltigkeit der entdeckten Thatsachen betrifft, mit dem größten Erfolge bearbeitet wird. So fortwährend gesteigertem Maße beschäftigt sich Theorie und Praxis: die Wissenschaft und die Technik mit elektrischen Entdeckungen und Erfindungen, welche seit der Entdeckung des Galvanismus sich einander fast überbieten. Unter solchen Umständen müssen wir ein Unternehmen wie

das des Verfassers mit Freuden begrüßen, welches uns eine Entwicklungsgeschichte der Lehre von der Elektricität und von deren Anwendungen in Aussicht stellt. Der Verfasser will weder eine schematische, nach Jahren geordnete Registrierung der einzelnen Fortschritte der Elektricitätslehre geben, noch auch jeden Zweig derselben für sich von den ersten Anfängen bis zur Jetztzeit verfolgen, sondern er ist bemüht, durch Vereinigung der beiden Methoden dem Leser einen klaren Ueberblick über ein weites Feld erfolgreicher Geistesarbeit zu geben. Als Abschluß des ganzen, bis zur Jetztzeit fortwährenden Wertes dient jenes monumentale wissenschaftliche Ereignis, welches in der Formulierung eines, die gesamte Erscheinungswelt umfassenden Naturgesetzes besteht, nämlich in der Aufrichtung des Satzes von der Erhaltung der Kraft. Allerdings kann hier nicht so sehr die Entdeckung dieses Gesetzes und dessen Veröffentlichung durch Robert Mayer im Jahre 1842 gemeint sein, sondern vielmehr das Erscheinen jener Arbeit von Helmholtz im Jahre 1847, mit welchem daselbe in der Elektricitätslehre eine Rolle zu spielen begann. Es ist ferner der Schluß mit einer bestimmten Jahreszahl im allgemeinen nicht hauptsächlich zu nehmen, da der Verfasser oft genötigt ist, um zu einem Abchlusse gelangen zu können, Probleme über jenes Jahr hinaus zu verfolgen. Aus eben diesem Grunde schließt jener Teil des Buches, der sich mit den technischen Anwendungen der Elektricität beschäftigt, nicht mit dem vorgenannten Jahre, sondern schreitet bis zur Jetztzeit fort.

Das ganze Werk besteht aus sechs Abteilungen, von denen sich die fünf ersten mit der Entwicklung der theoretischen Elektricitätslehre beschäftigen, während der sechste den technischen Anwendungen derselben gewidmet ist. Wir geben im folgenden eine kurze Inhaltsangabe des Buches: I. Von der ältesten Zeit bis auf Franklin. 1. Einleitung. Gilbert bis Dampfbsee (1600–1729). 2. Von Gray bis zum Auftreten Franklins (1729–1747). — II. Das Zeitalter Franklins und Coulombs (1747 bis 1789). 1. Franklin und seine Zeitgenossen. 2. Turmalin- und Piezoelektricität. 3. Die Symmerische Theorie und die Nachfolger Franklins. 4. Coulomb. — III. Von der Entdeckung des Galvanismus bis zum Jahre 1819. 1. Galvani und Volta. 2. Von 1801–1819. — IV. Beziehung zwischen Elektricität und Magnetismus, von Versted bis Robit. 1. Ablenkung der Magnetenadel durch den Strom und Magnetisierung durch denselben. 2. Ampères Entdeckungen und analoge Beobachtungen. 3. Thermoelemente. 4. Abschluß der Untersuchungen dieses Zeitraums. — V. Von Ohm bis zum Gesetz der Erhaltung der Kraft. 1. Das Ohm'sche Gesetz. 2. Uebergangszustand und Polarisation. 3. Chemische Wirkungen. 4. Konstante Elemente. 5. Sekundäre Elemente und Galvanoplastik. 6. Die Theorie des galvanischen Stromes. 7. Wärme und Elektricität. 8. Reibungselektricität. 9. Die Potentialtheorie. 10. Tierische Elektricität. 11. Meßapparate und Meßmethoden. 12. Induktion. 13. Das Weber'sche Gesetz. 14. Das Gesetz von der Erhaltung der Kraft. — VI. Die technischen Anwendungen der Elektricität. 1. Die elektrische Beleuchtung (A. das Bogenlicht, B. das Glühlicht). 2. Die Strommaschine. 3. Geschichtliche Entwicklung der Telegraphie.

Wir können schon aus diesem Verzeichnisse einen Schluß ziehen auf den überaus reichhaltigen Inhalt des Buches. Mit völliger Beherrschung des fast unerschöpflichen Gebietes und einer seltenen Kenntnis des ganzen einschlägigen Materials hat der Verfasser sich an die Lösung seiner großen Aufgabe gemacht und hierdurch für einen höchst wichtigen Kreis von physikalischen Erscheinungen eine Darstellung des Entwicklungsganges unserer Kenntnisse über denselben gegeben. Bei dem großen Interesse, welches sich für die elektrischen Vorgänge eben in unseren Tagen betätigt, muß ein solches Werk, das uns ein so vollständiges Bild der Entstehung und des Fortganges dieses Zweiges der menschlichen Erkenntnis gibt, in hohem Grade willkommen sein. Infolge der großen Menge von Thatsachen, der ungeheuer ausgebreiteten Literatur des Gegen-

Handwörterbuch der Zoologie, Anthropologie und Ethnologie. Herausgegeben v. A. Reichenow. 3. Bd. Breslau, G. Treves. M. 16.

Hofmann, G. Die Schmetterlinge Europas. 1. Lieferung. Stuttgart, Hoffmann'sche Verlagsbuchhandl. M. 1.

Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Herausgegeben v. H. Reichenow. 15. Band, 3. Heft. Berlin, G. Reimer. M. 12.

Jahresbericht, zoologischer f. 1883. Herausgegeben von der zoologischen Station zu Neapel. 2. Abtheil. Arthropoda. Red. v. F. Mayer und W. Giesbrecht. Leipzig, W. Engelmann. M. 13.

Kölfler, A. Grundriß der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. 2. Aufl. Leipzig, W. Engelmann. M. 10; Einband M. 1. 50.

Lendart, R. und H. Nitsche, Zoologische Wandtafel zum Gebrauche an Universitäten u. Schulen. 9. Lieferung, Tafel 23—25 à 4 Blatt. Lith. u. color. Fol. Mit Text. Kassel, Th. Fischer. M. 9.

Pennis, J. Synopsis der drei Naturreize. 1. Theil. Zoologie. 3. Aufl. von H. Ludwig. 2. Band, 1. Abtheilung. Hannover, Hahn'sche Buchhandlung. M. 8.

Röwis, O. v. Die Reptilien Kurz, Liv- u. Estlands. Riga, A. Symmel's Buchhandl. M. 2.

Müller, R. Die römischen Begräbnisstätten in Württemberg. Stuttgart, Württembergische Buchhandl. M. 1. 40.

Wahl, H. Die Groß-Schuppenfüßler (Macrolepidoptera) der Umgegend von Gießen u. ihre Entwicklungsgeschichte. 1. Theil Rhopalocera Tagaliter, Heterocera A., Spingies Schwärmer, B. Bombyces Spinner. Gießen, G. Brunner'sche Buchhandl. M. 2.

Wohlf, G. Das Weib in der Natur u. Völkerverh. Anthropologische Studien. 8. (Schluß-)Lieferung. Leipzig, Th. Grieben's Verlag. M. 2; cilt. M. 16; geb. M. 19.

Wissenschaft, O. v. Die Kenntnisse unserer Nordvögel nebst kurzer Anleitung zur Jagd u. Fang. Berlin, H. Friedländer & Sohn. M. 1.

Zientling, G. Die deutsche Käferwelt. Allgemeine Naturgeschichte der Käfer Deutschlands. 1. Lieferung. Leipzig, O. Reimer. M. 1. 25.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Herausgegeben von G. Th. v. Seibold und A. v. Kollner unter Red. von G. Ehlers. 41. Band, 1. Heft. Leipzig, W. Engelmann. M. 12.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

Bacris, G. u. A. Kopka, Lehrbuch der Geographie. 1. Theil. 1. Kurs. Untere Stufe. 2. Abdr. Bielefeld, Velhagen u. Klasing. M. 1.

Dieck, J. Heinrichs, Grundriß der Geographie für höhere Lehranstalten. 3. Aufl., besorgt von J. G. Heinrich. Altenburg, H. A. Bierer. M. 2. 40.

Hochstetter, J. v. gesammelte Reise-Berichte der Erdumseglung der Fregatte „Novara“ 1857—1859. Wien, G. Högl's Verlag. M. 5.

Jahresbericht, 6. der geographischen Gesellschaft v. Bern. 1883—1884. Red. v. G. Reymond de Bruin. Bern, Wydegger & Baumgart. M. 1. 50.

Kraus, F. C. Sitt u. Brauch der Südlavon. Wien, A. Hölder. M. 13.

Nedow, A. v. Karte der Ruango-Expedition. 1: 81,200. 26 Blatt. Chromolith. Berlin, A. Mayer & Co. In Mappe M. 6.

Witzteilungen der deutschen Gesellschaft für Natur und Völkerverständigung. Nr. 1. Heft. September 1884. Yokohama, Berlin, A. Mayer & Co. M. 6.

Müller, F. Ethnographischer Bilder-Atlas für Volks-, Bürger- u. Mittelschulen. Nach Originalen v. A. Gerlach in Farbendruck ausgeführt. Blatt 1. Göttingen, Berlin, A. Reimer's Verlag. M. 5.

Oberländer, M. Deutsch-Afrika. Land und Leute, Handel und Wandel in unseren Kolonien. Leipzig, W. Friedrich. M. 5; geb. M. 6.

Oberländer, M. Livingston's Nachfolger. Afrika quer durchwandert v. Stanley, Cameron, Cerpa Pinto, Wissmann u. a. 2. Aufl. Leipzig, O. Spamer. M. 4; geb. M. 5.

Oberländer, M. Von Ocean zu Ocean. Kunterbilder und Naturgeschichten aus dem fernsten Afrika v. America. Leipzig, O. Spamer. M. 4. 50; geb. M. 5. 50.

Petersen, W. Aus Transkaukasien und Armenien. Reiseberichte. Leipzig, Dunder & Humboldt. M. 3.

Reichard, A. Die Erdbeben der abersischen Küstendörfer. (Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie, herausg. v. J. Reiter. 5. Band (3. Heft). 1. Heft. Wien, G. Högl's Verl. pro cilt. M. 8.

Witterungsübersicht für Centralearopa.

1. bis 15. November *).

Die erste Hälfte des Monats November ist charakteristisch durch ruhiges, trockenes, vorwiegend heiteres, jedoch vielfach nebeliges Wetter mit durchschnittlich nahezu normalen Temperaturverhältnissen.

Ein hohes barometrisches Maximum von über 780 mm lag am Anfang des Monats über dem Innern Rußlands, seinen Einfluß weitwärts über Centralearopa und Frankreich ausbreitend, wo bei schwacher südöstlicher Luftströmung allenthalben heiteres und trockenes, jedoch vielfach nebeliges Wetter herrschte. Indessen bewegten sich über dem hohen Nordwesten Europas tiefe Depressionen, welche über den Britischen Inseln, sowie über dem nördlichen Nordseegebiete vielfach starke südwestliche Luftbewegung hervorbrachten. Am 3. hatte sich über der südöstlichen Nordsee ein Minimum entwickelt, welches ostwärts fortschritt und am 4. eine selbständige Depression über dem östlichen Deutschland bildete, während westlich von den Britischen Inseln ein tiefes Minimum vom Ocean heranrückte. Indem dieses nordostwärts nach Finnmarken fortschritt, strichen im Nordseegebiete die Winde auf und erreichten stellenweise einen stürmischen Charakter. Dabei fielen an der westdeutschen Küste allenthalben leichte Niederschläge. Im Binnenlande Centralearopas dagegen blieb das Wetter ruhig, trocken und vorwiegend heiter. Vom 3. bis zum 5. kamen im nordöstlichen Deutschland vielfach Nachtfröste vor.

Ein neues tiefes Minimum erschien am 7. nördlich

von Island und schritt dann rasch nordostwärts nach Finnmarken fort, gefolgt von einer neuen Depression, welche dieselbe Bahn einschlug. Während bei ihrem Vorübergang über den Britischen Inseln und im nördlichen Nordseegebiete stürmische, südwestliche Winde zur Entwidlung kamen, wurde hiervon Centralearopa, der äußerste Norden ausgenommen, nicht berührt, sondern hier dauerte der ruhige, heitere und trockene, jedoch vielfach nebelige Witterungscharakter fort. Die Temperatur lag fast überall über dem Normalwerte, und Nachtfröste wurden am 6., 7. und 8. nur aus dem südlichen Bayern gemeldet.

Den Charakter der Beständigkeit erhielt die Witterung durch die Entwicklung eines barometrischen Maximums, welches am 9. über Estland, am 10. südlich von der Nordsee lag und dann seinen Wirkungsbereich über fast ganz Europa ausdehnte. Da dieses Maximum die höchsten Barometrischen im Norden Centralearopas hatte, so herrschten auf diesem Gebiete beständig östliche, meist schwache Winde vor, unter deren Einfluß die Temperatur erniedrigt wurde und vielfach unter den Gefrierpunkt herabging. Am 12. lag morgens ein Frostgebiet über Ostpreußen, am 13. über West- und Süddeutschland, am 14. wurde die Nordöstliche Frankreichs in dasselbe aufgenommen und am 15. dehnte sich die Frostgrenze über fast ganz Frankreich aus.

Vom 14. auf den 15. schritt eine Depression vom Schwarzen Meere am Südrande des hohen Luftdrucks nordwestwärts fort und verursachte im östlichen Deutschland Regen- oder Schneefälle.

Hamburg.

Dr. A. van Leebber.

*) Die Witterungsübersicht über die 2. Hälfte des November folgt mit der über den Monat December 1884 im nächsten Heft.

Astronomischer Kalender.

Sonnen- und Mondfinsternisse im Januar 1885. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	16 ^h 9 ^m } 21 ● I					1
2	18 ^h 29 ^m } 21 ● I	13 ^h 19 ^m 21 II E	13 ^h 25 ^m 21 I E	19 ^h 50 ^m E. h. } α Cancri		2
3	8 ^h 3 ^m E. h. } BAC 2872			20 ^h 45 ^m A. d. } 4		3
4	7 ^h 58 ^m λ Tauri	10 ^h 37 ^m } 21 ● I	15 ^h 1 U Cephei			4
5	7 ^h 1 S Cancri	12 ^h 57 ^m } 21 ● I				5
6	18 ^h 3 ^m U Ophiuchi	7 ^h 54 ^m } 21 ● II	11 ^h 58 ^m 21 III A	15 ^h 39 ^m E. h. } 353 Sext.	18 ^h 0 U Coronæ	6
7	6 ^h 27 ^m λ Tauri	10 ^h 51 ^m }		16 ^h 53 ^m A. d. } 6		7
8	6 ^h 31 ^m } 21 ● IV	14 ^h 8 U Cephei	18 ^h 2 ^m } 21 ● I			8
9	11 ^h 21 ^m }	15 ^h 56 ^m 21 II E	20 ^h 22 ^m }			9
10	15 ^h 18 ^m 21 I E					10
11	12 ^h 31 ^m } 21 ● I					11
12	14 ^h 51 ^m }	9 ^h 46 ^m 21 I E	12 ^h 25 ^m 21 III E	15 ^h 0 Algol	10 ^h 28 ^m } 21 ● II	12
13	5 ^h 26 ^m λ Tauri			15 ^h 7 U Coronæ	13 ^h 24 ^m }	13
14	14 ^h 5 U Cephei					14
15	11 ^h 8 Algol					15
16	19 ^h 56 ^m } 21 ● I					16
17	22 ^h 16 ^m }	17 ^h 1 ^m 21 IV E	17 ^h 11 ^m 21 I E	18 ^h 32 ^m 21 II E		17
18	16 ^h 0 U Ophiuchi	14 ^h 25 ^m } 21 ● I				18
19	8 ^h 26 Algol	16 ^h 45 ^m }	14 ^h 1 U Cephei	13 ^h 1 ^m } 21 ● II	16 ^h 23 ^m 21 III E	19
20	11 ^h 40 ^m 21 I E	13 ^h 4 U Coronæ				20
21						21
22	8 ^h 53 ^m } 21 ● I					22
23	11 ^h 13 ^m }	16 ^h 8 U Ophiuchi				23
24	5 ^h 24 Algol					24
25	6 ^h 52 ^m E. d. } BAC 57	6 ^h 13 ^m } 21 ● III	19 ^h 5 ^m 21 I E		Venus nahe bei Merkur	25
26	7 ^h 45 ^m A. h. } 6 1/2	9 ^h 54 ^m }				26
27	6 ^h 26 ^m E. d. } e Pisc.	13 ^h 8 U Cephei				27
28	7 ^h 40 ^m A. h. } 5 1/2					28
29	6 ^h 3 S Cancri					29
30	16 ^h 19 ^m } 21 ● I	15 ^h 34 ^m } 21 ● II				30
31	18 ^h 39 ^m }	18 ^h 31 ^m } 21 ● I	17 ^h 5 U Ophiuchi		Merkur in grösster weatl. Ausweichung	31
	13 ^h 33 ^m 21 I E	10 ^h 47 ^m } 21 ● I				
		13 ^h 7 ^m }	10 ^h 26 ^m 21 II E			
	8 ^h 6 ^m E. d. } BAC 1526	9 ^h 31 ^m E. d. } BAC 1930				
	8 ^h 42 ^m A. h. } 6	10 ^h 23 ^m A. h. } 6 1/2				
	8 ^h 1 ^m 21 I E	15 ^h 16 ^m E. d. } λ Gemina.				
		16 ^h 14 ^m A. h. } 4				
	13 ^h 4 U Cephei	10 ^h 12 ^m } 21 ● III				
		13 ^h 52 ^m }				
	4 ^h 51 ^m } 21 ● II					
	7 ^h 47 ^m }					
	9 ^h 47 ^m E. h. } BAC 3122					
	10 ^h 52 ^m A. d. } 6 1/2					
	6 ^h 46 ^m E. h. } π Leonis	17 ^h 9 ^m E. h. } BAC 3529	18 ^h 13 ^m }	18 ^h 3 U Ophiuchi		
	7 ^h 28 ^m A. d. } 5	18 ^h 13 ^m A. d. } 6	20 ^h 32 ^m } 21 ● I			

Merkur kommt am 3. in untere Konjunktion mit der Sonne und am 26. in seine größte westliche Ausweichung von der Sonne, bleibt aber gleichwohl wegen seiner großen südlichen Deklination dem freien Auge unsichtbar. Venus durchwandert die Sternbilder des Schlangenträgers und des Schützen; sie geht anfangs um 5 1/2, zuletzt um 6 1/2 Uhr morgens auf. Merkur und Venus gehen am 24. mittags in zwei Monddurchmesser Abstand aneinander vorüber; an diesem und dem folgenden Morgen wird Merkur durch diese Nähe der Venus für Liebhaber mit kleinen Fernrohren leicht auffindbar sein. Mars ist wegen seiner unmittelbaren Nähe bei der Sonne unsichtbar. Jupiter ist rückläufig im Löwen; er geht anfangs um 9, zuletzt um 6 3/4 Uhr abends auf. Saturn ist rückläufig im Stier und bildet am Ende des Monats mit den Sternen β und ζ Tauri ein gleichseitiges Dreieck. Mit Beginn der Nacht steht er schon hoch am Himmel; sein Untergang erfolgt anfangs um 6 1/4, zuletzt um 4 Uhr morgens. Uranus in der Nähe von γ Virginis wird am 6. rückläufig; er geht anfangs um 11 1/2, zuletzt um 9 1/2 Uhr abends auf. Neptun an der Grenze von Stier und Widder kommt am 30. in Stillstand und wird wieder rückläufig. Unter den Veränderlichen des Algostypus bietet ζ Libræ noch kein Lichtminimum zu einer günstigen Morgenstunde für die Beobachtung dar. Die Lichtminima von λ Tauri am 3., 7. und 11. sind bis zum August die letzten Beobachtungsgelegenheiten. — Die Verfinstnerungen des III. Jupitertrabanten am 4., 11. und 18. und vorzüglich die des IV. Trabanten am 16. sind besonderer Beachtung zu empfehlen.

Dorpat.

Dr. E. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Afrikasforschung. Der Lieutenant Van Gèle, Kommandant der Aequatorstation, sendete neulich einen Bericht über einen Nebenfluß des Congo, dessen Name, Lage und Bedeutung noch nicht genau festgestellt war. Es ist der von der linken Seite zufließende Kouki, welcher sich 5 km stromaufwärts von der Station mit dem Congo vereiniget. Nach den bis jetzt von Stanley selbst wiederholt gelieferten Nachrichten hatte man den Namen „Télémba“ dem Strome gegeben. Stanley hatte seinerzeit darüber berichtet: „Es ist ein ungeheurer Fluß, welcher eine Breite von mehr als tausend Metern und dessen tiefes und reichendes Wasser die Farbe des schwarzen Thees hat. Er ist der beträchtlichste aller Zuflüsse des Congo, welchen wir bis dahin getroffen haben. Nachdem er sich ergossen hat, vermeidet er es seltfam, sich mit dem Strome zu mischen und scheint allein über die Hälfte des Flußbettes zu verfügen; die Linie der Trennung ist ganz deutlich im Fildan gezeichnet, als ob beide Ströme darüber kämpften, wer den anderen beherrschen soll. Wenn sich der Arondouini und die Schöna vereinigen, würden sie diesen ungeheuren Fluß nur um wenig übertrafen. Durch ihre fast schwarze Färbung flehen diese Gewässer von denen des Congo, die weißlich braun sind, sehr ab. Der Télémba ist der größte aller linksseitigen Zuflüsse des Congo; er ist der unter dem Namen Kassaï auf dem Wege von Angola nach Cazembe bekannte Strom.“ Seitdem hat sich Stanley's Ansicht geändert, nachdem er den gewaltigen Zusammenfluß des Kouliangon, gegen 125 km mehr stromaufwärts gelegen, entdeckt hat. Letzterer Strom ist der Kassaï. Der Lieutenant Van Gèle bringt nun neue Nachrichten über diese Hydrographie. Stromaufwärts von der Aequatorstation nimmt der Congo auf seinem linken Ufer zwei große Zuflüsse auf; zuerst 5 km von der Station den Kouki und 3 km nördlicher den Télémba. Der Kouki allein ist „der große Tributpflichtige“, während der Télémba nichts weiter ist als ein Zufluß, wie ihn der Congo zu Hunderten zählt. An manchen Stellen ist der Kouki so breit wie der Congo selbst und wie dieser mit Inseln besät. Er faßt immer ganz ungeheure Wassermassen. Stanley glaubt, daß alle bedeutenderen linksseitigen Zuflüsse des Congo aus mächtigen Sümpfen entspringen, die im Norden des Reiches von Kuata-Yamou gelegen sind und den durch Cameron bezeichneten See Sankouran bilden. Diese Moräste sollen nach ihm den Gewässern dieser Ströme eine schwärzliche Färbung geben. Eine jetzt unternommene Erforschung soll ergeben, ob der Kassaï der Anfangsarm des Kouki oder des Télémba ist. Was den Télémba anlangt, so hat er an seiner Mündung nur eine Breite von 100 m; seine Wasser sind schwärzer als die des Kouki. Im Gebiete beider Flüsse gibt es zahlreiche Elefanten. („Mono-Geogr.“) Wa.

Ein neuer Krater. Am 23. Oktober d. J. hat sich am Fuße des Aetna ein neuer Krater von 500 m im Durchmesser gebildet. Die von demselben ausgeworfenen Schlammmassen strömten nach dem Monte Argemo und dem Fildemwalde von Biancavilla zu. („Secolo.“) Wa.

Verlust einer kostbaren Sammlung. An Bord des Dampfers „City of Mérida“, der vor kurzem im Hafen

von Habana in Brand geriet, befanden sich u. a. 240 Ballen, welche eine kostbare Sammlung enthielten, die im Laufe vieler Jahre in Mexiko zusammengebracht und zur Weltausstellung nach New Orleans geschickt worden war. Alle diese seltenen Gegenstände, bisher von Botanikern nicht untersuchte Pflanzen, ausgepöpte Vögel mit prachtvollem Gefieder und viele andere Gegenstände aus allen Naturreichen, deren Kenntnis die Wissenschaft bereichert haben würde, sind mit verbrannt. Wa.

Feind der Vanille. Bei Arbeiten, die sich mit dem Umpflanzen und Sortieren von Vanille beschäftigten, wurde ein pustelartiger Ausschlag an Händen und Gesicht beobachtet, dessen Entstehung auf eine kleine Milbe zurückgeführt wird, welche an den Enden der Vanilleschoten sitzt. Diese Milbe bewirkt schon durch das bloße Berühren der Haut eine Entzündung, die durch die reizende Einwirkung der Vanillinfrüchte, welche an den Schoten in Gestalt feiner Nadeln haften, gesteigert wird. Da das künstliche Vanillin, welches die Chemie bekanntlich aus dem Balsam der Tannen bereitet, weder Milben hat, noch giftige Eigenschaften zeigt, wie jenen die natürliche Vanille, so steigt das Kunstprodukt in seiner Bedeutung. Wa.

Ein elektrischer Rochen (Torpedo marmorata) wurde kürzlich zu Northfleet in der englischen Grafschaft Cornwall gefangen. Derselbe hatte eine Länge von 3 1/2 Fuß und ein Gewicht von 55 Pfund. Man hat eine Leine an seinen Schwanz gebunden und hält ihn lebendig in Tiefwasser. Zur Prüfung seiner galvanischen Stärke wurden interessante Experimente angestellt. Ein Herr setzte seinen Fuß einen Augenblick lang auf den Rücken des Fisches, worauf er sofort eine heftige Erschütterung verspürte. Eine mit dem Fische in Verbindung gebrachte elektrische Glode wurde deutlich, aber nur für kurze Zeit, in Bewegung gesetzt. Wa.

Einiges über Orchideen. In Fitcher'sal's Wert über australische Orchideen finden sich einige höchst interessante Mitteilungen über die Befruchtung dieser Pflanzen. Der genannte Forscher beobachtete, daß von 104 Species, welche er im ersten Bande seines Werkes beschreibt, nur 10 sich selbst befruchteten, daneben aber, daß die Arten, welche sich selbst befruchten, einen bei weitem höheren Betrag an Samen liefern. Welche Schwierigkeiten die Befruchtung einzelner Gattungen hat, zeigt die Thatfache, daß ein prächtiges Exemplar von Dendrobium Hallii im botanischen Garten zu Sidney, obgleich es den Insekten vollständig zugänglich war, aus seinen auf 190 Blütenstiele vertheilten auf ungefähr 40 000 geblähten Blüten nicht ein Samen produzierte. In einem anderen Falle fand Fitcher'sal auf einer Blüte von Dendrobium speciosum eine kleine Raupe, welche eine benachbarte Blüte angegriffen hatte; er kennzeichnete die letztere, und es stellte sich heraus, daß sie auf der ganzen Pflanze die einzige fruchtbare wurde. Es steht so ganz fest, daß viele Arten an ganz besondere, vielleicht lokal eingegrenzte, befruchtende Insekten gebunden sind. Sarcophilus parvillorum bringt in seiner Heimat, den Blauen Bergen, oft Samen hervor; in Sidney blüht die Pflanze, liefert aber nur bei künstlicher Befruchtung Samen.

Während die auf der Erde wachsenden Orchideen sehr zahlreich in Australien vertreten sind, finden sich Epiphyten unter den Orchideen dort verhältnismäßig selten, da diese letzteren ja meist Bewohner der feuchtwarmen Wälder tropischer oder subtropischer Gegenden sind. So sind nur etwa 1/3 aller von Fitcher'sal abgebildeten Arten Epi-

phyten, fast sämtlich Angehörige der Gattungen *Sarcocaulus* und *Dendrobium*, welche letztere etwa 2–300 meist in den indohinesischen Gebieten einheimische Arten umfaßt. Andererseits liegt nach Figgerealds Meinung das Centrum der auf der Erde wachsenden Orchideen in Sibirien, wo er auf einer Fläche von einer Meile Halbmesser 62 Orchideenarten fand, von denen 57 auf der Erde wuchsen, eine Zahl, wie sie wohl auf ähnlich kleinem Areal nirgends sonst in der Welt angetroffen werden dürfte. Be.

Orange, Citrone oder Paradiesäpfel. Der Rabbiner, Herr Dr. Lewin, Koblenz, bezieht sich in einem an die Redaktion des „Humboldt“ gerichteten Schreiben (18. 9. 84) auf meinen im Septemberheft dieses Blattes nach A. de Candolle veröffentlichten Aufsatz über das Vaterland der in Europa angebauten Früchte und zwar auf folgenden Passus: „Bekanntlich berichtet noch heutzutage bei den Juden der Brauch, am Laubhüttenfeste die Synagoge mit einer Citrone in der Hand zu betreten“ (S. 322), und führt folgende Gründe dagegen an: „daß der Ethrog oder Ethroz keine Citrone ist, dürfte Ihnen (nämlich Herrn Professor Dr. Krebs in Frankfurt a. M.) ein Blick in das Gespräch von Kaufmann dort sagen. Levy

chald. Wörterbuch **עֵתֶּרוֹן** sagt, das Wort ist das persische Turundsch, das arabische utrudsch, „Orangenbaum“; Orangen, besonders die zum Strauße des Hüttenfestes verwendeten Paradies- oder Adamsäpfel.“

Es liegt nun wohl außer allem Zweifel, daß der Sinn hebräischer Wörter ein ziemlich problematischer ist, sobald es sich um sehr ähnliche Früchte handelt, die im Alten Testament nicht beschrieben sind. Immerhin ist es möglich, daß neuere jüdische Autoren von Wörterbüchern sich in dem einen Sinne ausgesprochen haben, ohne dafür sichere Beweise in Händen zu haben.

Die Citrone (*Citrus medica*) war den Hebräern aller Wahrscheinlichkeit nach früher bekannt, als die anderen Citrusarten, wie beispielsweise die Orange, weil selbige seit alters in den Ländern verbreitet war, mit welchen dieses Volk häufige Beziehungen hatte.

Herrn Dr. Lewin zufolge bedienen sich die deutschen Juden beim Laubhüttenfeste der Orangen, auch das möchte ich bestreiten, nachdem ich mir von einem hiesigen Juden diese „Ethroz“ genannte Frucht habe zeigen lassen — dieselbe unterliegt sich nur von der gewöhnlichen Citrone, daß sie etwas später an dem einen Ende ausstieft und außerdem sehr eigentümlich gefurcht war —, von Orange war an ihr keine Spur zu entdecken; Nisso (*Traité du Citrus*, S. 195) und Targioni (*Cenni storici*, S. 194), welche Nizza und Florenz bewohnten, berichten ebenfalls, daß die Juden immer mit einer Citrone in der Hand bei jenem Feste auftreten. Nisso spricht sogar von einer Varietät der *Citrus medica* unter dem Namen *Cedro giudaco*, *oedro dagli ebrei*.

Beide Autoren stützen sich auf eine alte samaritanische Medaille, welche eine Citrone (eiförmige Frucht), an den Zweigen des Palmenbaums befestigt, darstellt. Die Juden der Neuzeit haben vielleicht, je nach den Ländern, welche sie bewohnten, bald die eine und bald die andere Frucht hierzu verwendet, gleichwie die Katholiken am Palmsonntage Palmenwedel in süblichen Ländern, im Norden dagegen Blätter von anderen Bäumen, selbst Weiden in Anwendung bringen. Ich verweise übrigens auf Nisso, der sich mit dieser Frage ausführlich beschäftigt hat und sehr zuverlässig ist. Gze.

Ein papierner Dom für das astronomische Observatorium von „Columbia-College“ ist kürzlich von Waters & Sons in Troy, im Staate New York, angefertigt worden. Dies ist der vierte seiner Art; den ersten besitzt das „Troy-Polytechnic-Institute“, den zweiten und größten die Kadettenschule zu „West-Point“, den dritten das „Vesott College“. Das Verfahren zur Präparierung des Papiers wird geheim gehalten. Jeder Dom besteht aus 24 Zet-

tionen, die auf einem Holzgestell befestigt werden. Das Papier hat eine Dide von $\frac{1}{32}$ Zoll und ist so steif wie Blei. Die Dome sind so leicht, daß sie mit einer Hand gedreht werden können. Der von „Columbia-College“ ist 20 Fuß weit, 11 Fuß hoch und steht 100 Fuß über der Erde. Gr.

Zunahme des Regensalles in den Vereinigten Staaten. Wir finden in einer St. Louiser Zeitung eine interessante und durch Zahlen ziemlich gut begründete Behauptung, die weitere Beachtung verdient. Anknüpfend an die Thatsache, daß vor 20 Jahren das Land westlich vom 100. Meridian fast kaum kultivierbar und die Teile von Dakota, Nebraska und Kansas westlich vom 101. Meridian für eine regenlose Wüste erklärt wurden, während heute dort die Bodencultur immer größere Fortschritte macht und das Land mit wogenden Weizen- und Kornfeldern bedeckt ist, kommt das Blatt zu dem Schluß, daß mit der Kultur in jenen baumlosen Distrikten der durchschnittliche jährliche Regenschall wächst. Dafür führt man die offiziellen Regentarten der Ver. Staaten-Wetterbureaus als Beweis an und sagt: „Der sorgfältig gearbeitete Atlas zum Censuswerte des Jahres 1870 gibt z. B. für die Distrikte von 12 Zoll an. Gerade so viel wie für die glühenden Hoch-ebenen Arizonas. Das neueste Censuswerk berichtet hingegen für Dit-Dakota 20–25 und für West-Dakota 15 bis 20 Zoll jährlich atmosphärischen Niederfalls. In Nebraska fielen im 1870 nur 15–24 Zoll Regen im Jahre, während 1880 bereits 16–35 registriert werden konnten. Kansas rühmte sich 1870 eines atmosphärischen Niederfalls von 20–24 Zoll; 10 Jahre später hatte sich derselbe auf 20–35 Zoll gesteigert.“ Gr.

Die Entstehungszeit der Sahara, ihr geologisches Alter, ist bisher meist falsch beurteilt worden; man ist allgemein geneigt gewesen, dieselbe als den Boden eines Meeres anzusehen, das erst neuerdings ausgetrocknet sei. Daß dem nicht so ist, wurde neuerdings in den *Comptes rendus* geortet. Es wird dort darauf hingewiesen, daß der ganze Norden der Sahara cretaceisch ist; daß der Westen (die marokkanische Sahara) ebenso wie der Süden devonischen Alters sind. Es bleiben also nur noch kleine Strecken übrig, für die das quaternäre Alter nachzuweisen ist. Diese bedecken den größten Teil der algerischen Sahara; in jenen Gegenden könnte das Mittelmeer allein sich nach Süden erstreckt haben, und es wäre demnach das hypothetische Saharameer eine ganz lokale Bildung. Aber selbst für diese Strecken läßt sich nachweisen, daß sie nur Brackwasserbildungen sind. Einmal nämlich zeigt die Zusammenfassung der zurückgebliebenen Salze, daß sie nicht dem Meere entstammen, sondern Ueberbleibsel von Landseen sind; dann aber sind die dort vorgefundenen Fossilien nicht derauf, daß man sie als Beweis für die marine Entstehung der Gegend ansehen könnte; denn *cardium edule* ist nicht rein marin, sondern gehört vorwiegend dem Brackwasser an, eine Annahme, die noch dadurch bekräftigt wird, daß sie in der Sahara meist mit Flußmuscheln vergesellschaftet vorkommt. Was von echten Seemuscheln dort vorkommt, ist wahrscheinlich erst nachträglich dorthin geschwemmt worden. Als drittes Argument kommt noch hinzu, daß das gesamte Niveau beträchtlich über dem Meerespiegel liegt. Das ist zwar an und für sich kein Beweis; aber am nördlichen Teil des Atlas erkennt man, daß seit dem Quaternär die Erhebungen so wenig bedeutend gewesen sind, daß das Meer nicht über den Atlas und in die algerische Sahara oder gar in die Depressionen von Gabès oder Melir hätte eindringen können. Aus diesem allen ergibt sich, daß seit dem Beginn der Tertiärzeit die Sahara festes Land darstellte, mit Ausnahme eines verhältnismäßig kleinen Teils im Nordwesten, der noch vom ozeanischen Meer bedeckt war; am Schluß der mioänen Periode war ganz Nord-Afrika dem Meere entzogen und seit der Mioänen- und Quaternärperiode hat sich die nördliche Küstenlinie nicht wesentlich verändert. Hlm.

Meteorologisches. Wie schon erwähnt, hat sich am 4. April d. J. jene Dämmerungserscheinung, die Reflexion roten bis gelben Sonnenlichts in der oberen Atmosphäre etwa 45 Minuten vor Sonnenaufgang und nach Sonnenuntergang, in Form von großen Säulen gezeigt. Obwohl nun die Höhe, besonders in Bezug auf ihre Frequenz, in steter Abnahme begriffen ist, hat sich doch das erwähnte Phänomen Anfang September noch einmal schwach, am 27. desselben Monats aber wieder ausgeprägter gezeigt.

der Erscheinung von Lichtbänden an Wolken und von Kometen mit der in der Dämmerung.

An demselben Abende, dem 27. September cr., und zwar um 6^h 50' beobachtete ich noch ein anderes interessantes Phänomen. Es zog nämlich von Westen her in ziemlich hohen Regionen eine Nebelschicht über den gerade im ersten Viertel stehenden Mond. Um den Mond bildete sich deshalb ein Hof, jedoch von eigenartiger Beschaffenheit. Der Hof hatte von der Mondperipherie ab bis zur eigenen

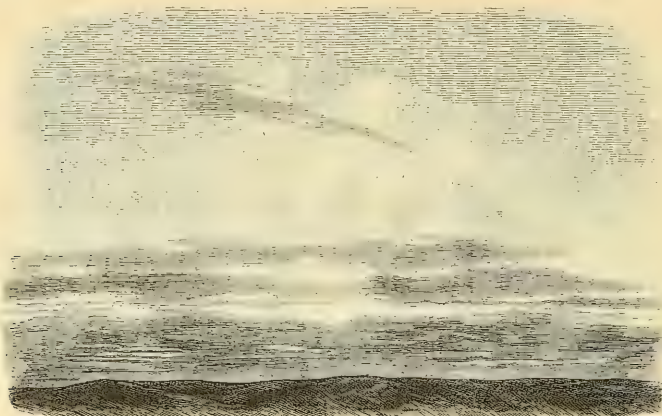


Fig. 1. Beobachtet zu Schwerte a. d. Ruhr am 27. September 1884 um 6 Uhr 15 Min.

Ich beobachtete die Erscheinung um 6^h 15' von Schwerte a. d. Ruhr aus und gebe davon eine kleine Skizze bei, Fig. 1. Zu bemerken ist hierbei noch, daß die Strahlung nach einer gelben Färbung des betr. Himmelsteiles (Westens) auftrat und daß ebenso die vorhandenen Wolken erst gelb, darauf schon rosa leuchteten — ein Fall, den ich schon öfter auftreten sah. Die radienförmige Anordnung der Säulen ist selbstredend nur optisch; die roten Bänder sind an sich absolut parallel und in ihrem Vereinigungspunkte, d. h. also am Horizonte, ca. 100 Meilen weit entfernt sichtbar. Ein hübsches Analogon bieten die bekannten radienförmigen Lichtbänder, welche entstehen, wenn die Sonne bei dunstiger

Peripherie eine Breite von etwa 1½ Vollmondsbreiten, von welcher Fläche innen eine Vollmondsbreite von der Mondperipherie ab intensiv gelbe Färbung zeigte und außen eine

halbe Vollmondsbreite rot erschien. Als jedoch der Nebel mit seiner Grenze über die Mondfläche vorrückte, erschien die erstere so scharf, als sei sie mit einem Messer geschnitten. Die beigegebene Zeichnung, Fig. 2, nahm ich auf um 6^h 52'. Von diesem Phänomen wurde auch bereits im vorigen Winter in verschiedenen Zeitungen — allerdings ganz unwissenschaftlich, aber doch bezeichnend — geschrieben, daß „es mit dem Monde auch nicht mehr ganz richtig sei“.

StH.

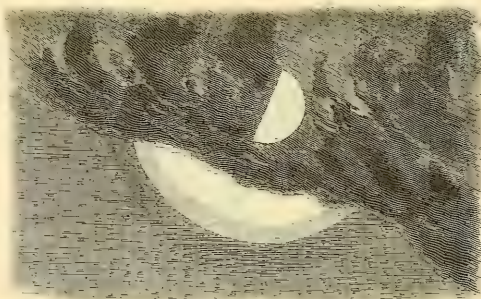


Fig. 2. Beobachtet zu Schwerte a. d. Ruhr am 27. September 1884 um 6 Uhr 52 Min.

Luft durch die Lüken der Wolken scheint, und welche gleichfalls unter sich absolut parallel sind. Ob vielleicht auch Kometenschweife, vor allem mehrfache, mitunter dem gleichen optischen Gesetze unterliegen? Gewiß kann man dies zum Teil behaupten. — In jedem der beiden letzten Fälle ist, wie wir sehen, die Hauptsache das Vorhandensein kleiner materieller Teilchen: bei den Sonnenlichtbändern an Wolken sind es Dünste und Staub in der Luft, bei den Kometen Meteoriten und kosmische Staubbmassen. Es folgt daraus in tausender Beziehung mit Bestimmtheit die Kongruenz

Kohle in Algerien. Nach einer Mitteilung in der Revue scientifique vom 21. Juni sind bei Bu Saada in Südalgerien Kohlenlager gefunden worden; sie sollen ca. 1 m mächtig sein und in der Kreideformation liegen. Drei Versuchsschächte, welche Herr Pinard im Tal des Ued Bu Saada niedergelassen hat, scheinen ihre Erstreckung über ein ziemlich bedeutendes Terrain anzuzeigen.

Ko.

HUMBOLDT

Die allgemeinen Erscheinungen der Lebewesen.

Von

Dr. J. Rosenthal,

ord. Professor der Physiologie in Erlangen.

(Schluß.)

9. Die Zusammensetzung der meisten Lebewesen aus solchen Gebilden, welche Organe genannt werden, und welche in ihren Einrichtungen oder Funktionen ineinander greifen, hat veranlaßt, daß man dieselben als Organismen bezeichnete, indem man eben diesen Aufbau aus Organen als besonders charakteristisch ansah. Es kann freilich darüber gestritten werden, ob diese Bezeichnung gerade das Allereffentlichste getroffen hat. Denn das Gleiche treffen wir auch bei den von Menschenhand gebauten Maschinen, Uhren, Dampfmaschinen u. dgl. Diese bestehen aus einzelnen Teilen, Hebeln, Rädern, Schrauben u. s. w., die zu einem Ganzen verbunden sind, dessen Teile ineinander greifen, so daß die Wirkungsweise des Ganzen von allen Teilen und die jedes Teils von den anderen abhängt und bedingt ist. Zum Unterschied von den Organismen bezeichnet man solche von Menschen konstruierten Gebilde als Mechanismen; aber es ist klar, daß Mechanismen und Organismen vieles miteinander gemein haben. Wir können deshalb auch den Organismus eines Tieres z. B. mit dem Mechanismus einer Dampfmaschine in Vergleich bringen und zeigen, daß sie in vielen Stücken sich ganz gleich verhalten. Wir können aus demselben Grunde auch Mechanismen konstruieren, welche in vielen Stücken die Erscheinungen eines Organismus nachahmen, wenngleich meistens nur in oberflächlicher Weise, wie dies bei den sogenannten Automaten der Fall ist, z. B. der früher so berühmten Baucanson'schen Ente, welche lief, schnatterte, fraß und sogar scheinbar verdauete*).

*) Die Liebhaberei für Automaten war im vorigen Jahrhundert sehr verbreitet. Baucanson (1709—1771) fertigte außer seiner Ente noch einen Flötenpieler, den Humboldt 1855.

Auf der anderen Seite gebraucht man den Ausdruck Organismus auch für Verhältnisse, die in anderer Weise das, was bei Lebewesen beobachtet wird, das Zueinandergreifen von Teilen zu einem in sich geschlossenen Ganzen, zeigen. So spricht man von einer Fabrik oder von einem Staatswesen als einem Organismus und auch, wenngleich mehr bildlich, von dem Organismus einer Sprache. Aus solchen verschiedenen Anwendungen desselben Ausdrucks wird uns der wahre Sinn desselben klarer, als wenn wir ihn nur in einer Bedeutung kennen lernen.

10. Verstehen wir also unter Organismus ein Lebewesen, welches aus einzelnen, miteinander verbundenen Organen besteht, so müssen wir dem verbundenen Ganzen eine gewisse in sich geschlossene Einheit, eine Individualität, zuschreiben, in welche die Teile aufgehen, so daß sie keine eigene Selbstständigkeit mehr besitzen. Dies trifft aber in vollkommener Weise nur für einen Teil der Organismen zu, besonders für die sogenannten höher entwickelten. Bei niederen ist dies viel weniger der Fall. So

zwölf Stücke blasen konnte, und einen Trommler, der mit der rechten Hand trommelte und zugleich auf einer in der linken Hand gehaltenen Schätterspeife blies. Alle diese Automaten sind reine Spielereien. Dennoch haben sie der Wissenschaft Dienste geleistet, indem sie Veranlassung gaben, die Mechanik gewisser physiologischer Vorgänge zu erforschen. Dies gilt z. B. von van Kempelen's Sprechmaschine, welche einzelne Wörter sprach durch Nachahmung des Mechanismus, der auch bei unserer Sprache stattfindet. Der Klang wurde in ihr durch ein Zungenwerk mit membranösen Zungen hervorgebracht, ganz wie in unserm Kehlkopf, und die Klänge erhielten ihre besondere, den einzelnen Lauten entsprechende Klangfarbe durch ein Schallrohr, welches unserer Mund- und Nasenhöhle entsprach.

sehen wir z. B. bei Polypen, daß wir einen Teil z. B. einen Tentakel oder sogenannten Arm abtrennen können, und daß dieser dann nicht bloß weiter lebt, sondern sich sogar zu einem ganzen Polypen ausbilden kann. In der That ist hier die Differenzierung der Gesebe noch so wenig fortgeschritten, daß der abgetrennte Teil im wesentlichen alles enthält, was das ganze Tier zusammensetzt und deshalb ganz gut für sich bestehen kann.

Aber auch bei den höchst entwickelten Tieren behalten die Teile immer noch einen gewissen Grad von Selbständigkeit, wie dadurch bewiesen wird, daß sie durch die Loslösung von dem Gesamtorganismus nicht sofort ihre Lebens Eigenschaften einbüßen, dieselben sogar bei Herstellung günstiger Bedingungen ziemlich lange behalten können. Gehen wir aber auf die letzten Elemente zurück, an denen wir solche Selbständigkeit wahrnehmen können, so sind dies eben die Zellen, welche durch Teilung der Eizelle entstanden sind. Diejenigen unter diesen Zellen, welche am wenigsten ihr Aussehen geändert haben, kommen in den meisten Stücken dem, was wir an der Amöbe kennen gelernt haben, sehr nahe; bei den anderen Zellen und ihren Derivaten sind meistens nur noch einzelne der Erscheinungen zu sehen, welche der Amöbe zukommen.

Diese Zellen können wir also als die letzten Elemente ansehen, aus denen sich die Lebewesen zusammensetzen, gleichsam als die Moleküle der Lebewesen. Denn wie wir das Molekül im physikalischen Sinne definieren als den kleinsten Massenteil eines Körpers, an welchem alle Eigenschaften des ganzen Körpers vertreten sind, so ist analog die Zelle der kleinste Massenteil eines Lebewesens, an welchem schon die Lebenserscheinungen ausgeprägt sind. Wie also z. B. ein Stück Kreide aus Molekülen zusammengesetzt ist, die alle schon Kreide sind, so besteht ein Lebewesen aus Zellen, die alle schon leben, und dies sind eben die Zellen. Und wie wir das Kreidemolekül nicht weiter zerlegen können, ohne daß die Teile aufhören, Kreide zu sein, so kann auch die Zelle nicht weiter zerlegt werden, ohne daß ihre Teile aufhören zu leben*).

Noch deutlicher aber in mancher Beziehung wird das Verhältnis der Zellen zum Gesamtlebewesen durch Vergleichung mit dem Organismus eines Staates. Auch dieser besteht aus einzelnen lebenden Personen, welche bis zu einem gewissen Grade selbständig sind und losgelöst vom Ganzen fortleben können, welche

aber, so lange sie dem Ganzen angehören, Glieder des Gesamtorganismus sind und sich gegenseitig in ihren Lebensäußerungen beeinflussen. Und gerade so wie die verschiedenen Lebewesen, zeigen auch die verschiedenen Staatsweisen Unterschiede in dem Verhalten der einzelnen Teile zu einander und zum Ganzen. Die einfachen Verhältnisse eines Zusammenlebens von Wilden sind grundverschieden von dem verwickelten Getriebe unserer zivilisierten Gesellschaftsordnungen. Dort sehen wir ein Zusammenleben untereinander fast vollkommen gleichartiger Individuen; ein jeder treibt alles und ist alles zugleich: Jäger, Ackerbauer, Handwerker, Soldat u. s. w. Hier aber hat sich eine weitgehende Differenzierung herausgebildet; jedes Glied wirkt nur in einer bestimmten Richtung, hat eine besondere Fähigkeit bis zu einem hohen Grade ausgebildet, andere dagegen ganz oder teilweise verloren. Diese Arbeitsteilung hat die Leistungsfähigkeit des Einzelnen und damit auch die der Gesamtheit ungeheuer gehoben. Und zu alledem weisen die Organismen vollkommene Analogien auf. Es gibt Lebewesen, welche nichts weiter sind als ein Haufen untereinander fast vollkommen gleicher Zellen, gleichsam eine Kolonie von lauter Amöben, locker zusammengehalten durch eine gemeinsame Hülle. Solche Organismen können keine sehr erhebliche Größe erreichen; denn wenn die Zahl der verbundenen Individuen bis zu einer gewissen Größe gewachsen ist, so erweist sich das Band, welches sie zusammenhält, zu schwach und sie fallen auseinander. Auch hierin gleichen sie ganz den primitiven Staatswesen. Im Gegensatz dazu zeigen die höher entwickelten Organismen die allergrößten Verschiedenheiten in der Entwicklung und dementsprechend in den Lebenserscheinungen der sie zusammensetzenden Elemente.

11. Nehmen wir nun nach dieser Abschweifung zur Betrachtung der an der Amöbe beobachteten Lebenserscheinungen zurück. Das erste, was uns an ihr auffiel, war ihre Fähigkeit sich zu bewegen. Ohne dieselbe hätten wir sie vielleicht gar nicht für lebendig gehalten, und wenn wir uns überzeugen, daß die Bewegungen dauernd und für immer aufgehört haben, dann halten wir die Amöbe für tot. So innig sind unsere Begriffe von Leben und Bewegung miteinander verknüpft, trotzdem wir doch einer ganzen großen Klasse von Lebewesen, den Pflanzen, auch Leben zuschreiben, ohne daß sie in dem Sinne wie die Tiere sich bewegen. Wir dürften also wohl geneigt sein, Leben ohne Bewegung, nicht aber Bewegung ohne Leben anzuerkennen, abgesehen natürlich von solchen Fällen, wo sich die Bewegung sofort als eine passive, durch äußere Kräfte veranlaßte, darstellt, z. B. beim Fallen eines Steines oder bei der Bewegung leichter Körper durch den Wind. Tiere, denen diese Einsicht in den Zusammenhang der Ereignisse abgeht, urteilen offenbar ganz ähnlich, indem sie alles Bewegte für lebendig ansehen. Man braucht nur einmal zu beobachten, wie ein Hund auf einen Stein losfährt, der einen Bergabhang herunterrollt, wie er denselben mit lautem Wellen verfolgt und endlich, wenn der

*) Dies widerspricht nicht den Erscheinungen der Vermehrungen durch Teilung, welche an Amöben und Zellen vorkommt. Denn bei dieser handelt es sich um einen Lebensakt, bei welchem jeder Teil, der aus dem Ganzen hervorgeht, alle Eigenschaften einer ganzen Zelle hat. Das lebende Molekül, welches wir Zelle nennen, unterscheidet sich eben von nicht belebten Molekülen dadurch, daß es sich vermehren kann. Aber eine passive Teilung in einfachere Bestandteile, welche der Zerlegung der Kreide in ihre Elemente Calcium u. s. w. analog wäre, hat unbedingt den Verlust der Lebens Eigenschaften zur Folge.

Stein zur Ruhe gekommen ist, offenbar verdunstet das Licht und nicht weiß, was er aus der Sache machen soll, um zur Ueberzeugung zu gelangen, daß er ihn, solange er sich bewege, für lebendig, für ein Tier gehalten hat. Und ähnliche Beobachtungen kann man fortwährend an allen möglichen Tieren machen.

Diese enge Verknüpfung von Leben und Bewegung in unserem Bewußtsein rührt offenbar von der Selbstbeobachtung her, daß wir jederzeit in Stande sind, selbst Bewegungen auszuführen. Wir müssen aber dabei unterscheiden zwischen dem Willensakt, durch welchen wir die Bewegungen veranlassen, und der Ausführung der Bewegung selbst. Daß beide nicht unbedingt miteinander verknüpft sind, dafür gibt es mannigfache Beweise. Wohl jeder hat einmal an sich die Beobachtung gemacht, daß der Wille unter Umständen nicht in Stande ist, die gewollte Bewegung auch wirklich zu veranlassen. Im Traum z. B. hat man eine derartige Empfindung der Ohnmacht unseres Willens nicht selten, und an eingeschlafenen Gliedern kann man sie auch im wachen Zustand haben. Von gelähmten Menschen erfahren wir daselbe. Die Erzählung endlich von Scheintoten, welche alles, was um sie herum vorging, empfanden, aber trotz aller Willensanstrengung nicht in Stande waren, die geringste Bewegung auszuführen, kommen uns durchaus glaubwürdig vor, weil wir die Möglichkeit einer solchen Trennung anerkennen. Auf der anderen Seite aber wissen wir, daß es auch unwillkürliche Bewegungen gibt, Bewegungen, welche nicht der Ausfluß bewußter Willensakte sind.

Alles, was wir vom Willen wissen, wissen wir also nur durch Selbstbeobachtung. Wir wissen, daß wir Willen haben, durch die unmittelbare Empfindung davon. Es ist dies ja überhaupt die unmittelbarste Art des Wissens, welche es gibt. Aber jeder weiß das nur von sich. Daß auch andere Menschen Willen haben, schließen wir nur aus Analogie, und wir werden darin bestärkt durch die Mitteilungen, welche sie uns über ihre Empfindungen machen und welche mit den unserigen so vollkommen übereinstimmen. So wie wir aber zu den Tieren übergehen, selbst zu den uns nächststehenden, wird der Schluß schon zweifelhaft, da er sich dann nur noch auf eine nicht mehr ganz vollkommene Analogie gründet, und er wird um so unsicherer, je verschiedener die Verhältnisse sich von den unseren gestalten.

12. Wir sind also durchaus nicht berechtigt, aus den Bewegungen der Amöbe zu schließen, daß dieselbe Willen besitze. Nur die Frage, wie diese an uns selbst beobachtete Fähigkeit wohl entstanden sein könne, kann uns zu der Hypothese veranlassen, daß dieselbe eine allgemeine Eigenschaft der belebten Materie sei, eine Hypothese, die freilich das Rätsel der Willensthätigkeit nicht im geringsten unserem Verständnis näher bringt. Und daselbe gilt von der in neuerer Zeit wieder sehr beliebten noch allgemeineren Hypothese, daß überhaupt alle Materie schon mit Willen begabt sei, eine Hypothese, welche schon bei den griechischen Philosophen ihre Vertreter hatte,

und in der Geschichte der Philosophie unter dem Namen *Gylozoismus* bekannt ist.

Ganz daselbe gilt von der Frage nach dem Bewußtsein überhaupt, welches in uns als Bewußtsein von der eigenen Existenz im Gegensatz zur Außenwelt und von den jeweiligen Zuständen unseres Körpers durch unmittelbares Wissen von diesen Zuständen vorhanden ist. Von den Bewußtseinszuständen anderer Menschen erhalten wir Kenntnis durch ihre Mitteilungen; auf diejenigen der höheren Tiere können wir, freilich nur vage, Schlüsse aus Analogie ziehen. Ob aber in einem so einfachen Lebewesen, wie es die Amöbe darstellt, etwas Nehrliches vorgeht, darüber können wir nichts Bestimmtes aussagen. Möglich ist es jedoch, daß diese Fähigkeit der höheren Tiere, ebenso wie die anderen für sie charakteristischen, sich schon bei der Amöbe vorfinden, daß sie in irgend einer Weise, von der wir uns allerdings keine genauere Vorstellung machen können, schon in der einfachen belebten Protoplasma-masse vorhanden ist. In diesem Falle, d. h. wenn in irgend einer Weise durch äußere Einwirkungen Änderungen des Bewußtseinszustandes zustande kommen, dann kann sich auch die Unterscheidung des eigenen Zustandes von der Außenwelt, das Bewußtsein des Ich entwickeln, und wir hätten dann die Grundlage der bei den höheren Wesen vorhandenen Leistungen des Centralnervensystems gegeben. Daß diese in ihrem Wesen deswegen aber nicht verständlicher geworden sind, und daß auch die Annahme, Empfindung und Bewußtsein komme nicht nur der belebten Materie, sondern jeder Materie überhaupt zu, gehöre zu den Grundeigenschaften der Atome, das Verständnis dieser sogenannten physischen Vorgänge nicht vertieft, bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung. Es gilt hier eben alles, was wir soeben vom Willen gesagt haben, in ganz gleicher Weise. Worauf es uns bei dieser Auseinandersetzung allein ankommt, das ist die Erörterung der Frage, wie weit es möglich sei, die Erscheinungen, welche höhere Lebewesen zeigen, schon an den einfacheren Formen nachzuweisen. Soweit dieser Nachweis gelingt, so weit ist auch die Behauptung berechtigt, daß durch die Differenzierung der Zellen zu Geweben und durch den Aufbau von Organen und Organismen aus solchen differenzierten Zellen die Eigenschaften des lebenden Protoplasmas entwickelt und gesteigert und zu den erstaunlichen Leistungen, welche wir an den höheren Organismen kennen, befähigt werden, daß aber die Grundlagen aller dieser Fähigkeiten dem lebendem Protoplasma als solchem zukommen.

13. War nun das Ergebnis dieser Untersuchung, soweit es sich um den Willen und das Bewußtsein handelt, ein negatives oder doch wenigstens ein unentschiedenes, so gilt doch der Satz ungewisselt von allen anderen Eigenschaften, die das Protoplasma der Amöbe zeigt. Am nächsten an die eben besprochenen Fähigkeiten schließt sich diejenige an, welche wir als Reizbarkeit bezeichnet haben, die Fähigkeit, auf äußere Einwirkungen durch Bewegungen zu rea-

gieren. Man kann häufig zweifelhaft sein, ob sich zwischen den äußeren Eindruck und die schließlich erfolgende Bewegung die beiden anderen Zustände, der des Bewußtseins und des Willens als Zwischenglieder einschieben. Dies ist ja unzweifelhaft sehr häufig der Fall, z. B. wenn mir der Besuch eines Freundes gemeldet wird, und ich dann ihm entgegengehe und ihn willkommen heiße. Aber bei der unmittelbaren Einwirkung auf die mit der Fähigkeit der Bewegung begabten Gebilde, dem Protoplasma der Amöbe, den Muskeln der höheren Tiere, ist ein solcher mittelbarer Zusammenhang nicht notwendig, aus vielen Gründen sogar unwahrscheinlich. Wir haben gar keinen Grund zu der Annahme, daß dem Muskelgewebe die Fähigkeiten des Bewußtseins und des Willens in der Weise, wie wir sie aus unserer Selbstbeobachtung kennen, zukommen; wenn die einfache Zelle, von welcher das Muskelgewebe abstammt, diese Fähigkeiten besessen haben sollte, so müssen sie im Laufe der Entwicklung abhanden gekommen sein. Wenigstens ist dies sicher für den Willen der Fall, sofern dieser sich durch Ausübung einer Thätigkeit ohne nachweisbare äußere Einwirkung kennzeichnet, denn isolierte Muskeln geraten von selbst niemals in Thätigkeit *).

Die Amöbe hat also die Fähigkeit, durch äußere Einwirkungen zur Bewegung veranlaßt zu werden; sie ist reizbar. Es gibt mechanische, thermische, chemische und elektrische Reize. Soweit die vergleichende Untersuchung ausreichenden Anhalt zur Beurteilung gewährt, erweist sich das Verhalten der Amöbe gegen Reize ganz gleich dem Verhalten anderer protoplasmatischer Gebilde, und auch diejenigen Gewebe, bei welchen die Reizbarkeit besonders entwickelt ist, insbesondere die Muskeln, zeigen in allem Wesentlichen das gleiche Verhalten.

Von dieser Reizbarkeit aber müssen wir die Fähigkeit der Bewegung als etwas Besonderes trennen, und wir bezeichnen sie als Kontraktilität. Zwar sind sehr wahrscheinlich kontraktile Gebilde immer auch reizbar, aber es gibt jedenfalls Gewebe, welche reizbar sind, ohne kontraktile zu sein. Dies ist im höchsten Grade der Fall bei dem Nervengewebe, in welchem durch Reize die Vorgänge veranlaßt werden können, die als Empfindung und Bewußtsein auftreten, aber auch Vorgänge, welche ihrerseits auf kontraktile Gebilde einwirken und in diesen die Bewegungen veranlassen. Ob auch andere Gewebe reizbar sind, mühte verneint werden, wenn man den Begriff der Reizbarkeit nur auf die Erzeugung von Bewegungen und Empfindungen beschränkt. Doch ist

man wohl berechtigt, Erscheinungen derart, daß auf äußere Einwirkungen Veränderungen im Wachstum, Zufluß von Säften zu der gereizten Stelle u. dgl. eintreten, Erscheinungen, welche bei allen Lebewesen in großer Mannigfaltigkeit beobachtet werden, auch unter den Begriff der Reizbarkeit zu fassen. In diesem allgemeineren Sinne können wir dann sagen, daß alle lebende Substanz reizbar sei, d. h. daß sie auf äußere Reize mit Veränderungen ihrer Molekularzustände reagiert; mögen diese nun sich als sichtbare Bewegung darstellen, wie es bei den kontraktilen Substanzen der Fall ist, oder auf andere, eben bezeichnete Weise.

14. Die nächste Erscheinung, welche wir an der Amöbe freilich nur unvollkommen beobachten konnten, die Aufnahme von Sauerstoff und die Abgabe von Kohlensäure ist sicher eine allgemeine Eigenschaft alles lebenden Protoplasmas. Denn überall da, wo dieses in größerer Menge vorhanden ist, können wir die Thatsache mit voller Sicherheit konstatieren. Es ist aber ohne weiteres klar, daß bei einer so komplizierten Substanz, wie sie das Protoplasma darstellt, neben Kohlensäure auch noch andere Produkte bei der Oxydation entstehen müssen. Diese chemischen Vorgänge des Stoffwechsels näher zu studieren, ist hier nicht der Ort. Worauf es uns zunächst ankommt, das ist die allgemeine Thatsache, daß die Lebensvorgänge mit einer Aufnahme von Sauerstoff und einer Oxydation der Leibesubstanz verbunden sind. Nun ist es ja allgemein bekannt, daß bei jeder Oxydation Bewegungsenergie frei wird, entweder in Form mechanischer Bewegung, oder als Wärme, elektrische Strömung u. s. w. Und daraus ergibt sich denn der naheliegende Schluß, daß die Bewegung, welche wir an den Lebewesen beobachten, als Folge jener Oxydation anzusehen sei, welche nur durch die besonderen Eigenschaften des Protoplasmas in der besonderen Form auftritt, wie sie durch die Kontraktilität bedingt wird. Die Beobachtung an den Muskeln lehrt aber ferner, daß neben der mechanischen Bewegung auch immer freie Wärme auftritt. Es ist wohl gestattet, anzunehmen, daß dies auch bei den anderen kontraktilen Gebilden der Fall ist. Und wo keine sichtbare Bewegung auftritt, da muß die durch Oxydation freierwerdende Energie ganz und gar in Form von Wärme auftreten. Wärmeproduktion müssen wir deshalb als eine allgemeine, allem Protoplasma zukommende Begleiterscheinung des Lebens ansehen. Dieselbe ist allerdings in vielen Fällen wegen ihres geringen Betrages nicht nachweisbar, wird auch häufig durch andere Vorgänge, welche sogenannte Wärmebindung veranlassen (Verdunstung u. dgl.), verdeckt. Wo aber die Untersuchung möglich ist, hat sie stets der Voraussetzung entsprochen.

Es wäre nun vom Standpunkt des Gesehes von der Erhaltung der Energie aus notwendig, zu untersuchen, ob die Summe dieser beiden Energieen, mechanische Leistung und Wärmeproduktion, stets äquivalent sei dem aus der Oxydation zu berechnenden Aufwand chemischer Energie. In der Mehrzahl der Fälle stellen sich der Durchführung einer solchen

*) Man könnte dagegen einwenden, daß Muskeln niederer Tiere, z. B. der Vorticellen, dies doch thun. Aber bei diesen ist die Differenzierung zwischen Muskelgewebe und Nervengewebe noch nicht zur Ausbildung gelangt. Wenn wir aber die einzelnen Eigenschaften der Lebewesen studieren wollen, so müssen wir die Fälle, wo sie getrennt auftreten, ebenso berücksichtigen, wie die, wo sie noch vereinigt sind.

Messung und Berechnung unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen. Soweit aber diese sich haben überwinden lassen, hat sich wenigstens nirgends ein Widerspruch gezeigt, und es kann jedenfalls so viel mit Sicherheit gesagt werden, daß jenes Grundgesetz aller Naturvorgänge auch in den Erscheinungen des Lebens seine Geltung behält.

Wenn wir sehen, daß eine reizbare und kontraktile Substanz durch irgend einen Reiz zu einer Bewegung veranlaßt wird, dann können wir nur zwei Dinge annehmen: Entweder der Reiz hat die Bewegung unmittelbar veranlaßt, oder er hat es auf einem Umwege gethan, indem sich irgendwelche Vorgänge dazwischen geschoben haben. Wäre das erstere der Fall, dann müßten wir irgend eine gesetzmäßige Beziehung zwischen der Energie des Reizes und der Energie der Bewegung nachweisen können. Dem widerspricht aber die Erfahrung. Ein geringfügiger Reiz, ein Nadelstich, ein schwacher elektrischer Schlag, hat oft die heftigsten Bewegungen zur Folge, welche große Arbeitsleistungen darstellen, während in anderen Fällen viel stärkere Reize sehr viel schwächere Bewegungen zur Folge haben. Nehmen wir aber an, daß sich zwischen Reiz und seinen schließlichen Effekt irgendwelche andere Wirkungen einschoben, so braucht natürlich eine feste Beziehung zwischen beiden nicht zu bestehen. Ein einfaches Beispiel wird das Gesagte klarer machen. Wenn ein Gewicht von einer gewissen Höhe fällt, so erlangt es eine bestimmte Geschwindigkeit und ist einer gewissen Arbeitsleistung fähig. Wir bezeichnen diese als seine Energie, und die Mechanik lehrt uns, daß die so erlangte Energie direkt proportional ist dem halben Produkt aus der Masse in das Quadrat der erlangten Geschwindigkeit, also ausgedrückt wird durch die Formel $E = \frac{1}{2} m v^2$. Nun wollen wir annehmen, das Gewicht befinde sich am Rande eines Tisches, und ich bringe es durch einen schwachen Stoß zum Fallen. Es erlange nun gleichfalls, bis es auf dem Boden anlangt, die Geschwindigkeit v und damit die Energie $\frac{1}{2} m v^2$. Dann wäre es derselben Leistung fähig. Aber diese Leistung braucht in keinem festen Verhältnis zu stehen zu der Energie, welche ich aufgewandt habe, um es über den Tischrand zu schieben und es zum Fallen zu bringen. Diese Leistung war hier gleichsam der Reiz, die schließlich erlangte Energie aber hängt nicht von diesem, sondern von den Einflüssen ab, welche sich zwischen den Reiz und den schließlichen Effekt geschoben haben, und diese waren hier die Beschleunigung durch die Schwerkraft, welche dem Gewicht die Geschwindigkeit v mitgeteilt hat.

Vorgänge dieser Art bezeichnet man als Auslösung von Energie. Im Gegensatz zur Uebertragung, bei welcher die Energie ihrem Maße nach unverändert bleibt, können bei der Auslösung die schließlichen Effekte sehr erheblich größer oder kleiner sein als die zur Auslösung verwandte Energie.

Eines der hervorragenden Beispiele von Auslösung bieten die Entzündungen explosibler Körper. Das glimmende Zündholz, welches in ein Pulverfaß

fällt, der elektrische Funke, welcher ein Knallgasgemenge zur Explosion bringt, stellen außerordentlich schwache Energieen vor im Vergleich zu den von ihnen ausgelöst. Was hier ausgelöst wird, ist offenbar die Energie der chemischen Verwandtschaft zwischen den Kohlenpartikeln des Schießpulvers und dem Sauerstoff des beigemengten Salpeters, bezw. zwischen den Wasserstoff- und Sauerstoffmolekülen in dem Knallgasgemenge. Und solche chemische Verwandtschaft zwischen den kohlenstoffhaltigen Molekülen des Protoplasmas und dem ihm beigemischten Sauerstoff wird auch durch den Reiz, der auf das lebende Protoplasma wirkt, ausgelöst. Zwischen der Menge des oxydierten Stoffes und der geleisteten Arbeit muß eine feste Beziehung bestehen. Daß dies wirklich der Fall ist, läßt sich in der Mehrzahl der Fälle allerdings nicht streng beweisen. Aber da dies durch die außerordentlichen Schwierigkeiten der entwickelten Umstände, unter denen die Lebenserscheinungen vor sich gehen, bedingt ist, und da kein einziger Fall bekannt geworden ist, welcher der vorausgesetzten Proportionalität widerspricht, so sind wir berechtigt, die Richtigkeit der Voraussetzung anzunehmen und den Satz aufzustellen:

Das Gesetz von der Erhaltung der Energie gilt für das lebende Protoplasma ebenso wie in der unbelebten Natur.

15. Früher oder später erlischt, wie wir gesehen haben, die Reizbarkeit der Amöbe; sie stirbt. Und dies gilt, soweit unsere Kenntnis reicht, für alle Lebewesen. Zwar kennen wir Beispiele ungeheurer langer Lebensdauer, besonders bei Pflanzen, aber doch ist auch für diese der schließliche Tod zu erwarten. Diesen Thatfachen gegenüber haben wir zu untersuchen: 1) wodurch unterscheidet sich der Zustand des toten Protoplasmas von dem des Lebenden? und 2) was ist die Ursache, welche den Tod herbeiführt? Die zweite dieser Fragen gliedert sich weiter in zwei Unterfragen. Handelt es sich um ein einzelnes, bestimmtes Lebewesen, so ist es häufig sehr leicht nachzuweisen, woran daselbe gestorben ist; dieser oder jener, zum Leben notwendige Stoff, z. B. Sauerstoff hat gefehlt; oder irgend eine Schädlichkeit hat eingewirkt. Viel schwieriger dagegen ist es zu sagen, warum überhaupt die Lebewesen sterben, warum nicht das Leben ewig währen kann, oder ob dies, wenn alle Lebensbedingungen in unveränderter Weise fortbestehen, unter Umständen nicht doch der Fall sein könnte.

Das Ansehen einer toten Amöbe unterscheidet sich so wenig von dem einer lebenden, daß wir häufig zweifelhaft sein werden, ob wir es mit dem einen oder anderen Zustand zu thun haben. Solange die Form nicht zerfällt, haben wir nur das eine sichere Kriterium: Mangel der Reizbarkeit. Nicht anders ist es bei zusammengesetzten Lebewesen; ja deshalb ist es bei solchen Lebewesen, bei denen keine in die Augen fallenden Erscheinungen zur Folge haben, häufig sehr schwer, die Entscheidung zu treffen. Wenn wir nach einem jener verderblichen Nachfröste des Mai unsere

Obstbäume besichtigen, können wir es den Blüten nicht ansehen, welche erfroren sind und welche nicht; erst wenn sie in der Entwicklung nicht fortgeschritten, wenn der Fruchtknoten schwarz wird und die Blüte abfällt, dann sehen wir den Tod. Einem Samenform kann man es ebensovienig ansehen, ob es noch lebendig, d. h. keimfähig ist oder nicht. Erst der Versuch, es zum Keimen zu bringen, entscheidet; und auch dieser ist nicht ganz sicher, denn das Korn kann noch lebendig gewesen und erst nachträglich gestorben sein. Bei höheren Tieren ist die Entscheidung meist leichter, weil dieselben während des Lebens leicht zu beobachtende Erscheinungen: Puls, Atembewegungen, Reaktion der Pupillen auf Lichteinfall u. s. w. zeigen. Und dennoch beweisen die Fälle von Scheintod, daß selbst hier Irrtümer möglich sind. Noch öfter kommen solche bei niederen Tieren vor. Reptilien und Amphibien, also doch schon hochentwickelte Tiere zeigen oft keine Spur der gewöhnlichen Lebenserscheinungen und leben doch, d. h. die Lebenserscheinungen kehren später wieder. Und tot dürfen wir ein Lebewesen nur nennen, wenn es auch nicht mehr die Fähigkeit hat, wieder zum normalen Leben zurückzukehren. Im anderen Fall ist es nur scheinbar tot.

Im Scheintod ruhen einige Lebenserscheinungen vollkommen, andere sind auf ein Minimum reduziert; daher ist der alte Name *vita minima* für diesen Zustand ganz bezeichnend. Aber im wirklichen Tode ist es nicht anders. Denn eine der Haupterscheinungen des Lebens, die fortwährende Oxydation der Leibes substanz, geht unaufhörlich fort, solange Sauerstoff Zutreten kann. Nur eines fehlt unter allen Umständen, die Assimilation von Nahrung. Und darum führt die Oxydation zu einem allmählichen Zerfall der Leibes substanz, deren Hauptbestandteile als Kohlen Säure und Wasserdampf sich verflüchtigen, während die festen Bestandteile, namentlich die unorganischen Stoffe, meistens in sehr geringer Menge, als Asche zurückbleiben. Diese langsame Verbrennung geht entweder in der Form der Verwesung oder in der der Fäulnis vor sich, nicht selten arbeiten auch beide abwechselnd an dem Zerstörungswerk. Welcher von diesen beiden chemischen Prozessen Platz greift, das hängt hauptsächlich von dem Grade der Wasserdurchdringung der Leichteile ab; denn die Fäulnis ist an einen bedeutenden Wassergehalt gebunden, außerdem auch an das Vorhandensein gewisser niederer Organismen aus der Klasse der Spaltpilze, welche aber so verbreitet sind, daß sie überall ihre Thätigkeit entfalten, wo sich die Gelegenheit dazu findet.

16. Wenn also auch nach dem Tode noch Oxydation stattfindet, so liegt es nur an dem Mangel der Reizbarkeit, daß diese nicht in die Form der Bewegung übergeht, welche das Leben charakterisiert, sondern ganz in Form freier Wärme, wie auch sonst bei Verbrennungen, auftritt. Nun haben wir gesehen, daß die Netze für die lebenden Gewebe die Rolle einer Auflösung spielen veran, daß die verbrennliche organische Substanz und der zur Verbrennung dienende Sauerstoff plötzlich in Verbindung

treten, und daß dadurch in kurzer Zeit ein verhältnismäßig großer Betrag von Energie frei werden kann. Eine solche Auslösung setzt aber einen Zustand labilen Gleichgewichts voraus, so daß ein geringer Anstoß ausreicht, die Bewegung einzuleiten, die zu der Arbeitsleistung führt. Das Gewicht am Rande des Tisches, die Kohlenstoff- und Sauerstoffteilchen im Schießpulver, die Wasserstoff- und Sauerstoffmoleküle im Knallgas sind Beispiele solcher Fälle von labilem Gleichgewicht. In dem ersten Beispiel ist es die Anziehung durch die Schwere, in den anderen die Anziehung durch die chemische Verwandtschaft, welche ausgelöst wird, und die Körper aus der labilen Gleichgewichtslage in eine stabile überführt. Wir müssen daher annehmen, daß auch im lebenden Protoplasma ein solches labiles Gleichgewicht zwischen den oxydablen Stoffen und dem Sauerstoff besteht. Eine solche kann, wie das Beispiel des Schießpulvers und des Knallgases zeigt, durch innige Mischung herbeigeführt werden. Und wir haben gute Gründe anzunehmen, daß eine derartige innige Mischung in dem lebendem Protoplasma wirklich besteht. Die Molekularstruktur der folgenden Substanzen ist eine derartige, daß sie ganz und gar von Wasser durchtränkt sind, in welches der Sauerstoff durch Diffusion eindringt. Es scheint mir aber, daß wir den Bestandteilen des Protoplasmas die Fähigkeit zuschreiben müssen, den Sauerstoff noch fester anzuziehen, in die Form einer lockeren chemischen Bindung überzuführen, so daß er gleichsam (wie etwa im Nitroglycerin) in demselben Molekularcomplex mit dem oxydablen Kohlenstoff und Wasserstoff enthalten ist. Diese Bindung ist freilich eine so lockere, daß sie durch geringe, physikalische Einflüsse dissociert werden kann, daß Druckverminderung, gelinde Erwärmung u. dgl. den Sauerstoff schon aus der Verbindung lösen.

Ist diese Vorstellung richtig, dann würde der Tod als Folge einer chemischen Veränderung des Protoplasmas angesehen werden können, durch welche dasselbe die Fähigkeit zur molekularen Bindung des Sauerstoffes verliert. Diese Veränderung scheint dadurch zustande zu kommen, daß sich die Substanzen des Protoplasmas zu anderen, weniger leicht oxydablen, festeren Molekularverbindungen vereinigen. Für diese Auffassung spricht, daß mit dem Tode des Protoplasmas nachweisbare chemische Veränderungen verbunden sind. Das Protoplasma trübt sich, indem ein Teil desselben aus dem halbflüssigen in den festen Zustand übergeht, was man mit dem Namen Gerinnung bezeichnet. Man hat die Vermutung aufgestellt, daß dieser Vorgang eine Bildung komplexerer Moleküle durch Vereinigung mehrerer einfacher, auf dem Wege der Anhydrierung, d. h. unter Wasseraustritt sei. Wie dem auch sei, jedenfalls können wir uns denken, daß in diesen festen Partikeln, welche ungeheuer groß sein müssen, im Vergleich mit den Molekülen des halbflüssigen Zustandes die Mischung mit Sauerstoff eine viel weniger innige ist. Der Sauerstoff findet noch Zutritt zu den Partikeln an ihrer Oberfläche, er kann daher

noch immer oxydierend wirken, Kohlensäure und Wasser bilden, wie es bei der Verwesung und Fäulnis geschieht. Aber es kann nicht plötzlich eine größere Menge von Energie durch die ganze Substanz des Protoplasmas hindurch frei werden, wie es bei den Wirkungen der Reizung am lebenden Protoplasma geschieht.

Mit dieser Auffassung ist es auch in Uebereinstimmung, daß alles, was die Gerinnung des Protoplasmas bewirkt, den Tod herbeiführt: Erwärmung, Einwirkung von Säuren, Metallsalzen u. s. w. Außerdem aber muß der Tod natürlich herbeigeführt werden durch alle noch stärkeren Einwirkungen, welche den Molekularbestand der Protoplasmasubstanzen vollkommen zerstören.

Uebrigens sind nicht alle Lebewesen gleich empfindlich gegen derartige Eingriffe. Die meisten Protoplasmasubstanzen gerinnen schon bei Erwärmung bis auf 45° oder wenig darüber. Hoppes-Cyler hat jedoch gefunden, daß in den heißen Dämpfen der fumarolen von Camaciccola auf Ischia Algen bei einer Temperatur von $64,7^{\circ}$ leben können, während in heißem Wasser die höchste Temperaturgrenze, in welcher er noch lebende Pflanzen fand, bei 53° lag. Niederste Organismen, wie Spaltpilze, ertragen Erwärmungen bis zu 80° und darüber kurze Zeit; sie sterben jedoch schon bei niedrigerer Temperatur, wenn dieselbe lange genug einwirkt. Je niedriger die Temperatur, desto länger muß sie andauern, um sicher zu töten. Das find aber Ausnahmen. Von tierischem Protoplasma ist kein Fall bekannt, wo Temperaturen über 50° ertragen werden.

17. Das Spiel des Sauerstoffs, auf welchem, wie es scheint, die Lebenserscheinungen beruhen, kann nur stattfinden, wenn die freie Bewegung der Moleküle möglichst unbehindert ist. Und dazu bedarf es vor allen Dingen zweier Umstände: eines genügenden Wassergehaltes und einer passenden Temperatur. Da die Substanz des Protoplasmas in Wasser unlöslich ist, seine Moleküle aber in demselben verteilt sind, gleichsam darin schweben, so kann der Sauerstoff zu denselben nur Zutritt finden, indem er sich auf dem Wege der Diffusion durch das Wasser hindurch bewegt. Nach den Anschauungen, welche die neueren Theorien über das Wesen der Wärme ausmachen, gehen ferner alle Molekularbewegungen um so lebhafter vor sich, je höher die Temperatur ist. Es muß deshalb für jedes Lebewesen eine untere Grenze des Wassergehaltes und eine untere Grenze der Temperatur geben, bei welcher die Lebenserscheinungen aufhören.

Deshalb gehört zu denjenigen Einwirkungen, welche am sichersten den Scheintod herbeiführen, Wasserentziehung. Niedere Organismen, wie Amöben, sehr viele Infusorien, Spalt- und Sproßpilze, können durch Eintrocknen in einen Zustand versetzt werden, in welchem sie jahrelang ausdauern können, ohne zu sterben. Noch auffälliger ist dies bei den Samen der Pflanzen und bei den Sporen der Pilze (Dauer-sporen) der Fall. Man hat Samenkörner aus ägypti-

tischen Mumiengräbern noch keimfähig gefunden. In diesen Zustand können die Lebewesen nur versetzt werden, wenn sie bei niedriger Temperatur ihr Wasser abgeben, denn höhere Temperaturen wirken ja tödlich. Sind sie aber erst trocken, dann vertragen sie stärkere Erwärmung, einzelne selbst bis zu 100° und darüber, ohne zu sterben.

Zu ähnlicher Weise wirkt aber auch Herabsetzung der Temperatur. Protoplasmatische Gebilde stellen meistens ihre Bewegungen bei etwa $4-5^{\circ}$ über dem Gefrierpunkt ein und beginnen dieselben wieder bei Erwärmung. Beim Gefrieren gehen die meisten von ihnen, namentlich die wasserreichen, zu Grunde; wasserärmere dagegen vertragen das Einfrieren und leben bei vorsichtigem, langsamem Auftauen wieder auf, was sogar an Fröschen beobachtet worden ist. Selbst hochorganisierte Wesen, Mollusken, Insekten, Amphibien und Reptilien verfallen durch Abkühlung in eine Art von Scheintod (Starre); in der Regel suchen dieselben beim Herannahen der kalten Jahreszeit Orte auf, an denen die Temperatur zwar nahe an den Gefrierpunkt, aber doch nicht unter denselben sinkt, indem sie sich in Höhlen oder im Schlamm vergraben. Daß etwas Ähnliches sogar bei manchen Säugetieren vorkommt, ist hinlänglich bekannt (Winterschlaf).

Bei manchen Organismen kehrt ein Zustand des Scheintodes regelmäßig in einer bestimmten Lebensperiode ein, z. B. bei Insekten, welche sich verpuppen. Die Lebenserscheinungen sind hierbei auf ein sehr geringes Maß herabgesetzt und einzelne, z. B. die Nahrungsaufnahme, können ganz fehlen.

Je energischer die Lebensprozesse vor sich gehen, desto leichter führen solche Eingriffe, statt zum Scheintode, zum wirklichen Tode. Einzelne Organe der Warmblüter können durch Sauerstoffentziehung, durch Temperaturherabsetzung, durch Wasserentziehung auch in Scheintod versetzt werden; ist aber die Einwirkung zu energisch oder dauert sie zu lange, so sterben sie ganz ab. Dasselbe gilt von dem ganzen Organismus, nur ist dieser noch empfindlicher. Kaltblüter vertragen dieselben Einwirkungen viel länger.

Viele freilebende, nackte Protoplasmaszellen umgeben sich zuweilen mit einer Hülle oder Schale, und sind dann in diesem encystierten Zustand in einer Art von Scheintod, in welchem sie lange verharren können und in dem sie gegen Schädlichkeiten wie Wasserentziehung, Sauerstoffmangel u. dgl. viel weniger empfindlich sind als im freien Zustande. Die Herabsetzung der Lebensfähigkeit ist bei den encystierten Zellen zuweilen nur eine geringe, zuweilen geht sie bis zum wirklichen Scheintod. Auch die Zellen der zusammengefügten Organismen, welche mit Hüllen umgeben sind, zeigen häufig eine weit geringere Lebensfähigkeit als die im nackten Zustand verbliebenen. In manchen Fällen geht nach der Encystierung noch eine weitere Reihe von chemischen Veränderungen im Protoplasma vor sich, durch welche die Lebensfähigkeit der Zelle in ganz neue Bahnen gelenkt wird.

18. Bei jedem zusammengesetzten Lebewesen haben wir wohl zu unterscheiden zwischen dem Leben des Gesamtorganismus und dem seiner einzelnen Teile, insbesondere der Zellen. Viele derselben haben eine engbegrenzte, im Vergleich zum Leben des Gesamtorganismus sehr kurze Lebensdauer. Fortwährend gehen einzelne Zellen zu Grunde und werden durch neue, durch Teilung entstandene ersetzt. Am bekanntesten ist dies von den Zellen der Oberhaut und der Schleimhäute, deren oberste Lagen fortwährend abgestoßen werden, während in den tieferen Schichten eine fortwährende Neubildung stattfindet. Dasselbe findet aber auch in anderen Geweben statt. Lymph- und Blutkörperchen werden fortwährend neugebildet, in Muskeln und Nerven scheinen Zerfall und Neubildung fortwährend stattzufinden, und wahrscheinlich gilt dasselbe, wenn auch in verschiedenem Grade, von allen Geweben.

Auf der anderen Seite aber überleben die Gewebe den Organismus, welcher aus ihnen aufgebaut ist. Wir nennen einen Menschen tot, wenn sein Herz nicht mehr schlägt, wenn keine Atembewegungen mehr erfolgen, wenn er keine willkürlichen Bewegungen mehr macht, und wenn auf starke sensible Reize keine Reaktionen erfolgen. Aber selbst mehrere Stunden nach dem Eintritt dieses Todes haben die Muskeln ihre Kontraktilität noch nicht eingebüßt, reagieren noch auf elektrische Reizung, sind also noch lebendig. Noch länger dauert dieses Ueberleben der einzelnen Gewebe bei Kaltblütern, deren Gewebe nicht so empfindlich gegen das Aufhören der normalen Blutzufuhr sind; und diese ihre Unabhängigkeit setzt uns in den Stand, die Leistungen einzelner abgetrennter Organe besser zu studieren.

Bei einem solchen zusammengesetzten Organismus hat also der Ausdruck „Tod“ eine etwas andere Bedeutung als bei einer isolierten Zelle, möge sie nun als freies Lebewesen für sich bestanden haben oder aus einem zusammengesetzten Organismus stammen. Wenn der letztere gestorben ist, dann leben viele seiner Zellen noch eine Zeitlang weiter. Und ebenso bedeutet der Ausdruck „Scheintod“ bei beiden Klassen nicht ganz dasselbe. Ein Scheintod beim Menschen kann z. B. nicht bestehen in Aufhören aller Herz- und Atmungsbewegungen; denn in diesem Falle würden Gehirn, Muskeln u. s. w. bald sterben, der Scheintod würde also bald in wirklichen Tod übergehen. Der Scheintod kann also nur bestehen in einer sehr erheblichen Herabsetzung dieser Thätigkeiten und Aufhören aller willkürlichen Bewegung, während z. B. die Muskeln gegen elektrische Reizung vollkommen empfindlich bleiben. Und dieses letztere Verhalten würde uns z. B. neben dem Fehlen der Fäulniserscheinungen und sonstigen Todeszeichen ein sicheres Unterscheidungsmerkmal des Scheintodes vom wahren Tode abgeben.

Was wir dagegen bei der Amöbe und ähnlichen niederen Organismen, auch den mehrzelligen aber noch wesentlich einfach gebauten, Scheintod nennen, das ist eine wirkliche Einstellung, ein wirkliches Ruhen

aller Lebensthätigkeit, unterscheidet sich also vom Tode nur durch den einen Umstand, daß die Wiederherstellung möglich ist. In anderen Fällen wieder sind nicht alle Lebenserscheinungen abhand gekommen, sondern einige gehen, wenngleich in geringerem Grade noch fort, wie dies z. B. bei der Encystierung der Fall ist.

18. Aus dem allem geht also hervor, daß zwischen Leben und Tod nur ein wirklich unterscheidendes Merkmal besteht, der Mangel der Reizbarkeit, dieses Wort in der allgemeineren Bedeutung genommen, wonach es nicht nur das Entstehen sichtbarer Bewegung infolge von Reizen, sondern auch diejenigen Molekularbewegungen begreift, welche mit der Assimilation zusammenhängen. Im Scheintod kann zwar die letztere auch ruhen, aber doch nur so lange als die Verluste durch die fortbauende Oxydation nicht zu einer Zerstörung der vorrätigen Gewebe führen, oder wenn (wie es bei der Eintrocknung und bei niederen Temperaturen der Fall ist) auch die Oxydation stockt. Die Fähigkeit der Reizbarkeit ist aber an eine bestimmte chemische Beschaffenheit des Protoplasmas gebunden, welche wir freilich nicht genauer definieren können.

19. So sind wir denn mit dem Verständnis der Lebenserscheinungen eben noch nicht sehr weit gebiehen. Wir können nicht die chemische Konstitution angeben, welcher das lebende Protoplasma die Fähigkeit der Reizbarkeit verdankt, durch welche es sich vom toten unterscheidet. Diese Unwissenheit hat dazu geführt, daß man eine besondere Lebenskraft angenommen hat, durch welche alle Lebenserscheinungen erklärt werden sollten. Aber dies bringt die unklare Sache unserm Verständnis nicht näher. Wir können uns eine Kraft nicht als etwas Selbständiges vorstellen. Was wir Kraft nennen, ist nur der Ausdruck von Eigenschaften, die wir beobachten. Die Kraft eines Menschen ist seine Fähigkeit, Arbeit zu leisten. Indem wir das auf andere Naturerscheinungen übertragen, sprechen wir von Kräften, wie Gravitation, Magnetismus u. s. w. in dem Sinne, daß durch sie Bewegungen veranlaßt werden. Wenn wir aber die Gravitation erklären als eine Anziehung zwischen Massenteilen z. B. der Erde und dem Mond, so können wir doch unmöglich meinen, daß der Erde oder dem Mond nun durch Hinzutreten von etwas Neuem, das getrennt davon bestehen könnte, die Fähigkeit der Anziehung verliehen werde. Sondern die gegenseitige Anziehung ist eine Eigenschaft der Materie, ohne welche dieselbe uns nicht bekannt ist, und nur insofern diese Eigenschaft zu gewissen Bewegungsercheinungen führt, bezeichnen wir sie als Kraft. Wenn wir nun in diesem Sinne von einer Lebenskraft sprechen wollten, so würde dies nur so viel heißen, daß wir mit diesem Worte die Summe der Eigenschaften bezeichnen, welche der lebenden Materie als solcher zukommen. Eben aber, weil es sich hier um eine Summe von Eigenschaften handelt, kann eine befriedigende Erkenntnis nicht durch einen solchen Sammelnamen gewonnen werden, sondern nur durch Zerlegung in die einzelnen Summanden und durch Zurückführung derselben auf die analogen Erschei-

nungen in anderen Gebieten der Naturerscheinungen. Eine solche Zerlegung haben wir im Vorstehenden versucht. Wir stießen dabei auf eine Grenze, welche zu überschreiten die unvollkommene Kenntniss der Einzelthatigkeiten uns verhindert. Es wird erspriesslicher sein, den Fortschritt der Wissenschaft auf dem Wege der Erforschung zu suchen, als sich über die mangelnde Kenntniss durch die Einführung eines Wortes fortzutauschen, welches unsern Gesichtskreis nicht erweitert, sondern das Unbekannte eher mit einem Schleier bedeckt und unserm forschenden Auge entzieht.

Soweit aber bis jetzt die Erforschung vorgebrungen ist, hat sich nirgends ein Widerspruch zwischen den Erscheinungen des Lebens und denen der unbelebten Natur gezeigt. Nichts spricht dafür, daß irgend ein Massentheilchen andre Eigenschaften annimmt, wenn es Teil eines Lebewesens ist, als wenn es allein oder mit andern in der unbelebten Natur vorkommt. Die Verbindung des Kohlenstoffs mit Sauerstoff bildet dieselbe Kohlen säure, in denselben quantitativen Verhältnissen, und es wird dabei in gleicher Weise Energie in Form von Wärme oder mechanischer Arbeit frei, möge nun das Kohlenstoffteilchen innerhalb lebenden Protoplasmas oder in einem Diamanten oder im Nitroglycerinmolekül enthalten sein. Was dem Protoplasma seine besonderen Eigenschaften gibt, kann daher nur die besondere Art sein, wie das Kohlenstoffatom mit andern Atomen zu eigenartigen Verbindungen gruppiert ist. Könnten wir die Struktur der chemischen Verbindungen im Protoplasma mit annähernd derselben Sicherheit angeben, wie wir die Strukturformel des Nitroglycerins kennen, so würde vieles in den Eigenschaften des Protoplasmas uns klarer sein.

So sind also die Aufgaben, welche die Physiologie noch zu lösen hat, in vielen Beziehungen chemischer Natur. Daneben aber gehen physikalische, da von der Art der Anordnung der Moleküle ebensoviele abhängt wie von der Atomstruktur der Moleküle selbst. Und endlich müssen, ehe wir an Spekulationen über die molekulare Beschaffenheit gehen können, häufig noch Fragen über die gröbere Struktur, welche uns das Mikroskop entzückt, gelöst werden. Nur durch ein Zusammenwirken aller Methoden können wir hoffen, nach und nach zu derjenigen Kenntniss zu gelangen, welche es ermöglicht, die Eigenschaften des lebenden Protoplasmas aus ihren Elementen abzuleiten.

20. In den vorstehenden Erörterungen über den Tod ist die Frage noch unberührt geblieben, warum überhaupt der Tod eintritt. Diese Frage hat gerade in neuerer Zeit zu interessanten Erörterungen geführt. Wir wollen auf dieselbe an dieser Stelle jedoch nicht weiter eingehen, sondern wenden uns jetzt zu der Frage nach der Entstehung neuer Lebewesen.

Wie wir oben (§ 5) gesehen haben, entstehen neue Lebewesen aus schon vorhandenen entweder durch Teilung oder durch Knospung. Immer ist es ein Teil eines lebenden Wesens, welches die Grundlage zu

dem neuen lebenden Wesen abgibt. Eine andere Art der Entstehung ist bis jetzt, vielfache Bemühungen ungeachtet, noch nicht nachgewiesen worden. Wir müssen es demnach als eine durch zahlreiche Erfahrungen gestützte Lehre hinstellen, daß nur auf diesem Wege Lebewesen entstehen, eine Lehre, welche kurz und bündig in dem Satz ausgedrückt werden kann: *Omne vivum e vivo* *).

So fest begründet aber auch dieser Erfahrungssatz ist, so befriedigt er uns doch nicht. Vielfache Gründe nöthigen uns zu der Annahme, daß unsere Erde demaleinst eine feurig-flüssige Masse war und erst allmählich zu ihrer jetzigen Temperatur abkühlte. Da nun Leben bei so hohen Temperaturen unmöglich bestehen konnte, so muß dasselbe auf der Erde offenbar zu irgend einer Zeit begonnen haben. Mindestens ein Lebewesen muß auf irgend eine Art auf die Erde gekommen sein, das kein anderes auf ihr zum Vorfahr hatte. Aus diesem einen können sich dann alle folgenden entwickelt haben.

Nehmen wir an, daß andere Himmelskörper früher als die Erde in einem Zustand waren, welcher kein Hindernis für das Bestehen lebender Wesen bot, so können wir auch die Möglichkeit zugeben, daß von diesen das erste oder die ersten Lebewesen auf die Erde gelangt seien. Die Astronomen belehren uns, daß außer den eigentlichen uns bekannten Weltkörpern bedeutende Mengen sogenannten meteorischen Staubes im Weltraum vorkommen d. h. wägbare Materie in feiner Verteilung, und daß von diesem Staub zuweilen etwas auf die Erde fällt. In diesem könnten gelegentlich auch lebende Wesen enthalten sein.

Wir können, sage ich, diese Möglichkeit zugeben, oder wir müssen sie zugeben, weil wir das Gegenteil nicht beweisen könnten. Aber befriedigen kann uns eine solche Annahme auch nicht. Wir würden stets die Frage aufwerfen, woher denn nun die Lebewesen auf jenen andern Weltkörpern stammen und darauf wäre nur die Antwort möglich, daß sie irgendwo und zu irgend einer Zeit entstanden sein müssen oder daß sie von Ewigkeit an vorhanden gewesen, ebensolange als die Materie selbst.

Diesen unbewiesenen und unbeweisbaren Annahmen läßt sich immer noch mit gleichem Recht die andere Annahme gegenüberstellen, daß die Entstehung lebender Wesen aus unbelebter Materie, wenngleich noch niemals beobachtet, dennoch möglich sei. Daß wir wissen, auf welche Weise ein Füllen auf die Welt kommt, setzt uns in den Stand, Verbeugung zu treiben. Wenn wir die Bedingungen nicht kennen, unter denen aus gewissen chemischen Substanzen eine Amöbe oder ein Pilz sich bilden kann, so dürfen wir daraus doch nicht schließen, daß eine solche Bildung absolut unmöglich sei.

Derartige Erwägungen haben immer und immer wieder die Naturforscher veranlaßt, nach Bedingungen

*) Der Satz ist eine Umformung des älteren Satzes: *Omne vivum ex ovo*. Aber in dieser Form kann er nicht auf allgemeine Geltung Anspruch machen.

zu suchen, unter denen lebende Wesen aus unbelebter Substanz entstehen. Vielmal glaubte man dieselben gefunden und diese Entstehung beobachtet zu haben, welche man mit dem Namen der Urzeugung, *Generatio spontanea* oder *Generatio aequivoca*, in neuerer Zeit mit dem Namen *Abiogenese*, d. h. Entstehung von etwas Lebendem aus etwas nicht Lebendem, bezeichnete. Bis jetzt waren alle Bemühungen vergebens.

In früherer Zeit nahm man die Sache leicht. Da man häufig in Flüssigkeiten, welche organische Substanzen enthalten, nach kürzerem oder längerem Stehenlassen unzählige lebende Wesen vorfand, so nahm man an, sie seien darin entstanden. Weil solche vermeintliche Urzeugung besonders leicht in Aufgüssen auf Fleisch, Heu &c. gefunden wurden, nannte man die Wesen Aufgussthierchen, Infusorien. Es sind aber vorzugsweise Gebilde aus der Klasse der sogenannten Sproß- und Spaltpilze, die heutzutage so viel besprochenen Mikroben, welche als Erreger von Fäulnis, Gärung und Krankheiten berühmt geworden sind, welche sich in den Aufgüssen entwickeln. Die sorgfältigsten Untersuchungen haben

jedoch dargethan, daß diese kleinsten Lebewesen nur dann in den Infusionen sich entwickeln, wenn entweder einzelne von ihnen oder ihre Keime schon vorher darin enthalten waren, oder wenn dieselben von außen hineingelangen. Tödet man die etwa in den Flüssigkeiten vorhandenen Lebewesen durch genügend langes Kochen und verhindert man das Hineingelangen neuer durch passenden Verschuß der Gefäße (Zuschmelzen oder Verstopfen mit ausgeglühter Watte), so entwickeln sich niemals lebende Wesen selbst in solchen Flüssigkeiten, welche die allergünstigsten Bedingungen bieten. Diese Versuche sind freilich ungemein schwierig und müssen mit großer Umsicht angestellt werden, wenn man nicht groben Täuschungen ausgesetzt sein will. Richtig angestellt, geben sie aber stets un zweifelhafte Ergebnisse. Und der einzige Schluß, welchen man aus ihnen ziehen kann, lautet: Die Urzeugung lebender Wesen ist bis jetzt nicht bewiesen worden. Wenn sie möglich ist, so kennen wir die Bedingungen ihres Zustandekommens nicht. Ihre Unmöglichkeit ist jedoch ebensowenig bewiesen und wir müssen die Frage nach der ersten Entstehung lebender Wesen noch als offene betrachten.

Glaube und Aberglaube in der Witterungskunde.

Eine historische Skizze.

Von

Dr. J. van Vebber,

Abteilungs-Vorstand der deutschen Seewarte in Hamburg.

(Schluß.)

Die Anfänge der Astrologie fallen in das Dunkel der Urzeit, was schon daraus hervorgehen dürfte, daß viele astrologische Voraussagen aus der Stellung der Gestirne gegen den Horizont abgeleitet wurden, von demjenigen Himmelsstreife, mit welchem der Mensch zuerst bekannt werden mußte. Die alten Schriftsteller sind der Meinung, daß die Astrologie ihren Ursprung bei den Chaldäern gehabt und von dort aus unter die übrigen Völker sich verbreitet habe. Als Verkünder der Witterungserscheinungen galten besonders die Planeten, welche durch ihren Auf- und Untergang, sowie durch ihre Farben Stürme, Regen, Wärme, Kälte u. s. w. anzeigen sollten. Unter den sieben Wandelsternen des Altertums: Sonne, Mond, Saturn, Jupiter, Mars, Venus und Merkur haben die beiden ersteren die größere Wirkung. Unterstützt von Saturn, Jupiter und Merkur führt die Sonne am Tage das Regiment. Outartig sind Jupiter und Venus, bössartig Mars und Saturn, Merkur ist je nach seinem Zusammenwirken mit den Vorhergehenden gut oder böse. Die Wirkung der Planeten ist am größten, wenn diese in ihren eigenen Häusern stehen, wie die Sonne im Löwen, der Mond im Krebs u. s. w.

Bei den Aegyptern, deren Religion Astro-Theologie genannt werden kann, war einer eigenen Priester-

kaste die Pflege der Astrologie anvertraut, welche hauptsächlich im Dienste der Medizin ausgeübt wurde. Von den Aegyptern ging die Sterndeutkunst zu den Griechen über und wurde hier weiter ausgebildet. Der älteste griechische Schriftsteller, welcher uns entgegentritt, ist Hesiod, welcher ungefähr 1000 Jahre v. Chr. in Böotien lebte und sich dort mit Weissagerei und der damit nahe verwandten Dichtkunst beschäftigte. Sein Werk *ἔργα καὶ ἡμέραι*, Werke und Tage, enthält unter anderem eine Reihe von Anweisungen über Land- und Hauswirtschaft, Schifffahrt u. s. w., welche aus dem Auf- und Untergang gewisser Gestirne abgeleitet sind.

Hippokrates, der größte Arzt des Altertums, schloß aus dem Auf- und Untergang der Gestirne auf die Aenderungen in der Natur, insbesondere auf diejenigen, welche ihm für die Medizin wichtig erschienen, z. B. bis zu 10 Tagen nach den großen Veränderungen der Jahreszeiten durfte keinerlei Arznei gebraucht werden u. s. w.

Aristoteles, der berühmteste Naturforscher des Altertums, und seine Anhänger erklärten sich entschieden gegen die Astrologie und auch speciell gegen die Astrometeorologie; denn nach ihm gehen die atmosphärischen Erscheinungen unordentlich und in regelloser Folge vor sich, im Gegensatz zu den

regelmäßigen Bewegungen der Himmelskörper. Aratos gibt eine vollständige Sammlung von Wetterzeichen an Himmelskörpern, Tieren und anderen Dingen. Seine Wetterprophetieen, welche meistens den Werken des Hesiod, Aristoteles und Theophrast entlehnt sind, und welche sich auf Sonne, Mond und Sterne beziehen, gehen hauptsächlich vom Ansehen dieser Körper aus und berücksichtigen insbesondere die Farbe, die Sichtbarkeit, den Glanz u. s. w. Die Schriften des Aratos fanden bei den Römern großen Beifall, so daß sie vielfach übersetzt wurden. Bekannt ist, daß Virgil dieselben in seinem Lehrgedichte über den Landbau benutzt hat.

Von den Römern wurden die Sterndeuter Chaldaer oder Mathematiker genannt. Die römischen Kaiser waren der Astrologie anfänglich sehr zugethan; so war der Astrolog Thrasyllus ein beständiger Begleiter des Kaisers Tiberius; aber derselbe Tiberius vertrieb die Astrologen aus Rom, als die Gewinnucht und Betrügerei bei ihnen immer mehr überhand nahmen, und das Unwesen eine dem allgemeinen Wohle drohende Höhe erreichte. Solche Verweisungen wiederholten sich mehrmals, jedoch war der Erfolg nur ein vorübergehender. Was speciell die meteorologische Astrologie angeht, so begünstigten sich die Römer als Schüler und Nachahmer der Griechen damit, die Werke der Griechen zu übersehen. Insbesondere standen die Schriften des Aratos, wie schon erwähnt, bei ihnen in hohem Ansehen und wurden hauptsächlich von Cicero, Cäsar, Germanicus, Virgil, Avienus und anderen in ausgiebigster Weise benutzt. Die Wetterprophetieen des Columella, welcher im ersten Jahrhundert nach Chr. lebte, gehen vom Auf- und Untergang, sowie von der Kulmination der Sterne aus und gleichen, was ihre Fassung und Bestimmtheit anbetrifft, denjenigen der neueren Kalender. So z. B. heißt es für den 3. Januar: veränderliches Wetter, für den 4.: Mitte des Winters, starker Südwind, bisweilen Regen, für den 24.: schlechtes Wetter, Sturm u. s. w. Columella empfiehlt aber wohlbedächtig dem Landmann, die Sache nicht allzu genau zu nehmen, indem es häufiger vorkommen könnte, daß eine Witterungsveränderung sich um einige Tage verspüre oder verspäte.

Ausführliches gibt uns Plinius in seiner Naturgeschichte über das Wissen seiner Zeit, welches er in seiner weisheitsvollen Weise mit eigenen richtigen Anschauungen und Irrthümern vermehrt. Wenn auch dasjenige, welches er über die kosmischen Einflüsse geschrieben hat, jedenfalls von hohem historischen Interesse ist, so würde es doch zu weit führen, hierauf näher einzugehen. Ich will hier nur bemerken, daß einige seiner Ideen über den Zusammenhang der Witterungsänderungen mit dem Mondwechsel im vorigen Jahrhundert von einem der bedeutendsten Gelehrten seiner Zeit, Toaldo, wieder aufgefunden und in ein förmliches System gebracht wurden.

Der Grundidee des astrologischen Glaubens, daß die Vorgänge in der Natur, im Menschen- und

Völkerleben ebenso unwanandelbaren Gesetzen unterworfen seien, wie die nach unabänderlicher Ordnung sich bewegenden Himmelskörper, und das ewige Gepräge der göttlichen Vorsehung den Gestirnen aufgedrückt sei, stand im schroffen Gegensatz die Lehre der Kirche gegenüber, welche neben einer allgemeinen Vorsehung auch eine specielle annimmt, wonach alle Weltbegebenheiten und die Schicksale der einzelnen Menschen fortdauernd der willkürlichen Einwirkung Gottes unterworfen sind. Der Glaube an diese specielle Weltregierung ist ein Hauptgegenstand zwischen Christen- und Heidentum und diesen Glauben, der ja allerdings in dem Vertrauen auf einen mächtigen und wohlwollenden Fürsorger den Menschen in bedrängter Lage Trost und Erquickung spenden kann, obgleich er gerade nicht die würdigste Vorstellung von Gott ist, suchte man mit allen Mitteln zu befestigen. Daher trat das Christentum der Astrologie mit allem Nachdrucke entgegen. Clemens von Alexandrien sieht die Astrologie als eine Verachtung der unablässigen göttlichen Fürsorge an. Origenes, Augustinus und andere Kirchenväter waren eifrige Bekämpfer der Astrologie. Im Codex Justinians wurden die Sterndeuter den Verbrechern gleichgestellt. Desto eifriger aber wurde die Astrologie im Mittelalter von den Arabern getrieben, von welchen uns mehrere Schriften erhalten sind, woraus hervorgeht, daß die Astrologie in Verbindung mit der Magie zu einem vollständigen Systeme ausgebildet war.

Im 14. und 15. Jahrhundert erreichte die Astrologie im Abendlande ihre höchste Blüte, die sie insbesondere den Unterstüzungen hochstehender Astronomen, welche nicht selten bei Königen und Fürsten in hohen Ehren standen, verdankte. Traten zwar die Anwendungen der Astrologie auf die menschlichen Angelegenheiten immer mehr entschieden in den Vordergrund, so wurden doch die Voraussetzungen der Witterungserscheinungen fast ausschließlich aus den astrologischen Lehren geschöpft. Dieses gilt hauptsächlich für die in jene Zeit fallenden Wetterprophetieen, welche man mit dem Namen *Practica*, *Prognostica* oder *Bauernpraktiken* bezeichnede. Die erste größere *Practica* gab der Astrolog Johann Eichtenberger 1488 heraus. Bald darauf folgte die erste „*Bauern-Practik*“ oder „*Wetterklein*“ mit dem Titel: „in diesem Biechlein wirt gefunden der Bauern Practik und regel darauß, by das ganz Jahr ain auffmerken haben und halten . . . 1508.“

Wer sich überzeugen will, wie außerordentlich rasch und stark sich diese Art Litteratur im Laufe der Zeit bis zum 17. Jahrhundert anhäufte, der möge den ausführlichen Litteraturnachweis in Hellmanns „*Repertorium der deutschen Meteorologie*“ nachlesen, er wird jedenfalls mit dem Verfasser zu der Ueberzeugung gelangen, daß diese Litteratur den ausschließlich astrologischen Standpunkt der Meteorologie in damaliger Zeit kennzeichnet.

Im Jahre 1597 erschienen, soweit bekannt, nicht weniger als 20 solcher *Practica*. 1591 gab Johann Colerus, Prediger zu Paderborn, einen immer-

währenden Kalender heraus, welcher bis ins 19. Jahrhundert unter wechselndem Titel viele Auflagen erlebte.

Hieran schloß sich der hundertjährige Kalender, dessen Art Wetterprophezeiungen auf Justus Stöckler im Anfang des 16. Jahrhunderts zurückzuführen sind. Dieser Wiedermann machte sich dadurch bekannt, daß er auf den 2. Febr. 1524 eine Sündflut prophezeite, weil dann drei Planeten in den Fischen des Tierkreises zusammentreten würden. Diese Prophezeiung beunruhigte die Leute derart, daß man in einigen Gegenden des südlichen Frankreichs und des südböhmischen Deutschlands ernstlich daran ging, Archen zu bauen, und Leute, die am Wasser wohnten, auf die Berge sich zurückzogen oder sich mit Bäten versahen. Der erste hundertjährige Kalender erschien nach Hellmann unter den Buchstaben: D. M. R. A. R. L. (Doktor Mauricius Rnauer, Abt. Kloster Lauchheim). Im Jahre 1704 wurde zu Rulmbach ein hundertjähriger, curiöser Hauskalender gedruckt und unter Vorsetzung des Namens Rnauer in zahlreichen Auflagen durch ganz Deutschland verbreitet. Die ersten Fortsetzungen wurden von dem Erfurter Arzte Hellwig besorgt, dessen Wetterprophezeiungen unzähligmal auch nach seinem Tode gedruckt wurden, und die zu allen Schichten der Bevölkerung drangen. Spätere Ausgaben dieses Kalenders erschienen wieder unter Rnauers Namen. Obgleich dieses Wunderbuch den stolzen Titel für eine hundertjährige Periode von Wetterprophezeiungen trägt, so liegen demselben in Wirklichkeit doch nur Zeiträume von 7 Jahren zu Grunde, die den astrologischen Himmelskörpern entsprechen, so daß sieben aufeinanderfolgende Jahrgänge das ganze System der Wetterprophezeiungen umfassen. Jedem der Jahre wird einer der alten Planeten: Saturn, Jupiter, Mars, Sonne, Venus, Merkur, Mond als Jahresregent vorgesetzt, und von der Natur dieses Regenten hängt dann auch der Witterungscharakter dieses Jahres ab. Hiernach ist das verfloßene Jahr 1884, welches unter der Herrschaft der Sonne steht, durchgehends trocken, mittelmäßig warm und nur wenig feucht, Herbst und Winter sind erträglich trocken und schön, es reißt und gefriert zeitig, doch mit gemäßigter Kälte, es fängt an mit rauhem, unliebllichem Wetter, wird aber bald wieder besser u. s. w. Was von einem solchen Nachwerk zu halten sei, dürfte selbst dem blödesten Verstande einleuchten, allein so viel steht fest, daß diese Wetterprophezeiungen mit ihrer gerillhaften Willkür bis zu Anfang unseres Jahrhunderts bei der großen Masse in hohem Ansehen standen. Ihm zur Seite steht in Frankreich der dreifache Almanach von Mathieu de la Drôme, welcher noch jetzt in zahlreichen Exemplaren in Frankreich zum Preise von 50 Centimes verkauft wird.

Derselbe heißt der dreifache, weil er drei Theile enthält, nämlich einen gewöhnlichen Kalender, die Vorherfrage des Wetters für das Jahr, die Monate und Tage und endlich eine Reihe kleiner Aufsätze mit Illustrationen zur Unterhaltung und Belehrung

des Lesers. Diese Wetterprophezeiungen sind mit denen des hundertjährigen Kalenders nicht identisch und scheinen, da die Grundlagen, worauf dieselben ruhen, nicht angegeben sind, Familiengeheimnis der Erben Mathieus zu sein, wenn überhaupt von einer solchen Grundlage die Rede sein kann.

Der erste, welcher mit Gründen dem astrologischen Aberglauben entgegentrat, scheint der Graf Pico de Mirandola gewesen zu sein, einer der gelehrtesten Philosophen und Theologen seiner Zeit. Allein der alte Aberglaube hatte so tiefe Wurzeln gefaßt, daß jener, überall auf Widerspruch stoßend, seinen Gründen keinerlei Eingang verschaffen konnte. Selbst der berühmte Astronom Regiomontanus unterludte zu dieser Zeit in seinen Ephemeriden, welches die zum Aderlassen günstigen Mondphasen sind, und welche Theile des menschlichen Körpers durch die verschiedenen Zeichen des Tierkreises am wirksamsten beeinflusst werden. Cyprian Leowig, Mathematiker des Kurfürsten Otto Heinrich, bestimmte die Stellung der Fixsterne von 1349 bis 3029 und trotzdem prophezeite derselbe den Weltuntergang auf das Jahr 1584. Es ist bekannt, daß auch Philipp Melancthon ein Anhänger der Astrologie war, er verfaß die Wetterzeichen des Aratos mit einer Vorrede, mit Luther soll er oft über astrologische Dinge sehr eifrig gestritten haben. Auch das Horoskop stellte er, aber wie aus einer Erzählung hervorgeht, nicht immer mit großem Erfolg. Als er einmal seinen Freund Melander besuchte, stellte er dessen halbjährigem Kinde die Nativität und prophezeite, das Kind würde zu einem gelehrten Manne heranreifen, worauf ihm Melander lachend zurief: „Philipp, es ist ja ein Mädchen!“

Es ist fast unglaublich, wie zu einer Zeit, wo epochenmachende Erfindungen und Entdeckungen den Fortschritt der Civilisation kennzeichneten, wo die Erfindung der Buchdruckerkunst, die Entdeckung Amerikas und die Auffindung des Seeweges nach Ostindien zu registrieren waren, solche abergläubischen Träumereien einen so allgemeinen und bestimmenden Einfluß auf alle öffentlichen und privaten Angelegenheiten ausüben konnten. Selbst Fürsten und hochgestellte Staatsmänner waren nicht selten von diesem Aberglauben in so hohem Maße befangen, daß in alle ihre politischen Unterhandlungen die Hofastrologen sich einmischten und so oft ganze Staaten von diesen regiert wurden. Ein Beweis dafür, welche hohe Achtung die Astrologen in dieser Zeit genossen, ist die Thatfache, daß der Astrologe Nostradamus um die Mitte des 16. Jahrhunderts am französischen Hofe mit allen Ehren überhäuft wurde.

Am Ende des 16. Jahrhunderts machten sich Bestrebungen geltend, den thatsächlichen Verlauf der Witterungserscheinungen mit dem Laufe der Sterne zu vergleichen. So wurde von Tycho Brahe das Wetter 15 Jahre, natürlich ohne Instrumente, beobachtet, welche Beobachtungen im Jahre 1876 veröffentlicht worden sind. In demselben Sinne arbeitete der durch seine Korrespondenzen mit Kepler

bekannte Fabricius, welcher meteorologische Beobachtungen anstellte, daneben aber auch Prognostika für die Jahre 1615—1618 schrieb.

Zuniewern Joh. Kepler der Astrologie zugehen, war, dürfte sehr schwer zu entscheiden sein. Es ist bekannt, daß Kepler Kalender schrieb, welche Praktika und Prognostika enthielten, daß er die Aspekte oder die charakteristischen Stellungen der Sterne noch um fünf Arten vermehrte, und daß er die Einflüsse der Planeten auf menschliche Geschicke nicht direkt verwarf, allein andererseits zu bedenken, daß Kepler seinen Prophezeiungen selbst wenig Wert beilegte und die Abfassung derselben für einen notwendigen Broterwerb ansah und daß er die Astrologie für eine größtenteils unwürdige und zeitraubende Beschäftigung hinstellte, welche vieles eitle Zeug enthält. Sicher dürfen wir annehmen, daß ein so erleuchteter Geist wie Kepler mit sich darüber im klaren war, was von der Astrologie zu halten sei, aber der Umstand, daß er beständig mit Nahrungsorgen zu kämpfen hatte, war der Beweggrund, nebenbei auch astrologische Künste auszuüben, wenn dieses auch jedenfalls mit großem Widerwillen geschah.

Die viele Jahre hindurch fortgesetzten Beobachtungen und Vergleichen derselben mit den Aspekten, nicht minder aber das kopernikanische Planetensystem, welches trotz der heftigen und unwürdigen Angriffe von seiten des römischen Stuhles nach und nach allgemein zum Durchbruche kam, ferner die sich stets mehrende Anzahl gewichtiger Gegner, welche mit dem Lichte der Wissenschaft die Hohlheit des astrologischen Aberglaubens aufdeckten und endlich der Mißbrauch, welcher mit dieser Pseudo-Wissenschaft getrieben wurde, gaben im Abendlande der Astrologie den Todesstoß. Allein noch nicht war dieser Irrtum, welcher so tiefe Wurzeln geschlagen und jahrtausendlang von Grund aus ausgerottet; denn nicht allein hing das ungebildete Volk noch mit Zähigkeit an den althergebrachten Lieblingsideen fest, sondern sogar einzelne Männer von Geist und Stellung warfen sich im 18., ja noch in unserem Jahrhundert als eifrige Vertreter der Astrologie auf.

Als Gegner der Astrologie zeichnen sich vorteilhaft aus am Ende des 17. Jahrhunderts der biederer Astrologer, Professor Christoph Sturm, welcher durch seine Vorträge sehr viel zur Beschränkung der Astro-Meteorologie beitrug, dann zu Anfang des 18. Jahrhunderts Gottlieb Nilius aus Gera, dessen Angriffe hauptsächlich gegen Soab, Gadenburg, Gredner und auch gegen den sonst so geachteten Boyle gerichtet waren.

Aber zu derselben Zeit sehen wir die astro-meteorologische Richtung bei einer ganzen Gesellschaft hochgelehrter Männer, nämlich der bayerisch-meteorologischen Gesellschaft, in ganz auffallender Weise vertreten. Auf eine Preisfrage über den Grund der Barometerschwankungen waren verschiedene Antworten eingelaufen, welche das merkwürdige Resultat ergaben, daß keiner derselben der volle Preis zuer-

kannt werden konnte, obgleich die verschiedensten Ansichten vertreten waren und alle mit gleicher Entschiedenheit ausgesprochen wurden. Den ersten Preis, eine Medaille von 20 Dukaten, erhielt Eduard Schröter, Professor der Naturwissenschaft in St. Petersburg, welcher die Barometerschwankungen und überhaupt die Witterungserscheinungen auf der ganzen Erde abhängig machte von den Planeten und ihren Aspekten, sowie von dem Stande der Sonne. Den zweiten Preis, eine goldene Medaille von 12 Dukaten, erhielt Professor Kaspar Steer, aus Neuburg a. d. Donau. Dieser unterschied teils periodisch wirkende Ursachen, wie Sonne, Mond und Planeten, teils unperiodisch wirkende, wie Dünste, Winde und Lufttemperatur. Durch Sonne und Mond werden nach Steer atmosphärische Gezeiten ähnlich wie die Ebbe und Flut beim Meere hervorgerufen und hieraus erklärte er die Barometerschwankungen, welche durch die Stellungen der Planeten, insbesondere Venus, Mars und Jupiter, außerdem noch durch Kometen periodischen Unregelmäßigkeiten unterworfen seien.

Obgleich die Preisaufgabe vom Physiker Joseph Stark insofern richtig gelöst wurde, als er der Anziehung der Sonne und des Mondes, zumal den Planeten gar keinen Einfluß auf die Barometeränderungen einräumte, sondern diese nur von der Elasticität (Wärme) und Schwere der Luft ableitete, so erhielt dieser doch nur den dritten Preis, eine silberne Medaille.

Eine merkwürdige Idee hatte Toaldo, Professor in Padua, welche sich in den folgenden Jahrzehnten weiter ausspann und der Astro-Meteorologie zum Aufspitze diente. Derselbe äußerte, daß es nicht unwahrscheinlich sei, daß während der Oppositionen, wo also die Erde das unmittelbare Glied bildet, diese positiv elektrisch würde, dagegen bei der Konjunktion die Erde als äußeres Glied negativ elektrifiziert würde. Diese Idee wurde, wie es scheint, von dem Potsdamer Oberpfarrer Friedr. Stöwe aufgegriffen und praktisch angewendet. In demselben Sinne arbeitete ein Holländer, welcher in mehreren meteorologischen Schriften, ohne seinen Namen anzugeben, ähnliche Ideen aussprach, wie Stöwe. Diese Ansichten bildete Habere zu einem vollständigen Systeme um, indem er versuchte, durch Aetheranziehungen Wärme, Licht und Electricitätsentwicklungen, sowie durch magnetische Einflüsse die Ursachen festzusetzen, warum und in welcher Art die Himmelskörper bei der Konjunktion und Opposition so verschiedenartige und verschieden starke Wirkungen auf die Witterungserscheinungen ausüben konnten.

Ferner kam der bayerische Akademiker Anselm Ellinger 1814 zu dem allgemeinen Satze, daß bei allen Aspekten eine Erhöhung der Lufttemperatur eintrete und daß eine solche Erhöhung auch atmosphärische Trübungen, Niederschläge zc. veranlasse.

Der letzte Gelehrte, welcher es versuchte, den Einfluß der Gestirne auf Witterungserscheinungen wieder zur Geltung zu bringen, war J. W. Pfaff, Prof. in Erlangen. „Der physiologische Hergang,“ bemerkt

Günther in einem Buche über den Einfluß der Himmelskörper auf die Witterungserscheinungen, bei Entstehung von Paffs astrologischen Schriften (astrologische Taschenbücher für 1822–23, der Mensch und die Sterne 1834), „wird für alle ein Rätsel bleiben, welche die sonstigen Leistungen dieses wackeren Mannes kennen.“

Seitdem hat, wie es scheint, die Wissenschaft über die Astro-Meteorologie allgemein den Stab gebrochen und sie in dieselbe Gruft gelegt, in welcher Alchimie und Magie bereits schon lange ruhen, nur beim vertrauensseligen Publikum ist dieser Aberglaube noch nicht ausgestorben, sondern dieser wuchert unverdrossen fort und treibt nicht selten die wunderlichsten Blüten und Früchte, die allerdings meistens nicht in die große Deffentlichkeit bringen. Ein solcher Auswuchs ist das seltsame Vorgehen des Berliner Rechnungsrates Adolph Schneider, welcher an seiner Wohnung die Inschrift anbringen ließ: „Astro-meteorologisches Institut“ und sich den alleinigen rechtmäßigen Inhaber der Astro-Meteorologie nannte. Bei seinem Tode hinterließ er (nach Hellmann) ein Kapital, dessen Zinsen der König von Preußen einem geeigneten Manne zur Fortführung der astro-meteorologischen Arbeiten überweisen sollte. Jedoch wurde dieses sonderbare Vermächtnis auf ein Gutachten Doves hin zurückgewiesen. Einige Sätze aus den vielfachen Publikationen Schneiders dürften genügen, das Blödsinnige seiner Ansichten zu charakterisiren: „Es gibt nicht vier Elemente, auch nicht vierundsechzig Stoffe, sondern nur ein unvergängliches, unauflösbares, aber bis ins Unendliche teilbare Element — die Finsternis. Gesteigertes Finsternis wird Kälte; in der Finsternis wurzelt die Bindkraft, welche im Magnetismus in einer Zweifelt als männliche und weibliche, nämlich Nord- und Südpol, auftreten.“ Nun hätte Schneider den Vergleich zwischen männlichem und weiblichem Magnetismus folgendermaßen weiter führen können: Sind beide Magnetismen ungleichnamig, wie z. B. vor der Ehe, so ziehen sie sich an, sind sie aber gleichnamig geworden, so stoßen sie sich oft gewaltig ab. „Es gibt nur einen unvergänglichen, unteilbaren Geist, der das unvergängliche Element da ganz umgibt, wo es fast bis ins Unendliche geteilt ist — das Licht. Gesteigertes Licht mit unzerstörbarem Elemente geschnängert, wird durch den dann eintretenden Kampf — Wärme, u. s. w.“

Mit diesem heitern Nachspiel verlassen wir die Astro-Meteorologie im weiteren Sinne und wenden uns zu einer andern Art Aberglauben, der nicht minder vom Altertume an bis in die neueste Zeit sich breit machte und der nicht minder der Entwicklung der Witterungskunde hemmend entgegentrat, nämlich zu dem Glauben, daß der Mond einen entschiedenen Einfluß auf unsere Witterungsverhältnisse ausübe.

Im Altertum wurden die Beziehungen des Mondes zum Wetter in Poesie und Prosa mannigfach ausgesprochen und hiernach die vorzunehmenden Arbeiten und Geschäfte, insbesondere in Bezug auf Landbau eingerichtet. Diese Wetterregeln, welche alle der festen

Grundlage, der Erfahrung entbehren, und auch keiner genügenden Prüfung unterworfen wurden, haben sich teilweise bis auf unsere Zeit erhalten und sind bleibende Monumente jenes uralten, naiven Empirismus, welchem jede Grundlage, jede genügende Methode fehlt.

Von den Alten erwähne ich hier nur Aratos, welcher eine Fülle von Wetterprophetieen vom Monde und seinen wechselnden Phasen entlehnt. Von der Gestalt der Hörner des Mondes am dritten und vierten Tage läßt sich nach ihm die Witterung für den ganzen kommenden Monat bestimmen: ist am dritten Tage der Mond schmal und rein, so ist heiteres Wetter zu erwarten, dagegen sind Winde wahrscheinlich, wenn die Mondhörner schmal und rötlich aussehen. Sind die Hörner abgestumpft und lichtschwach, so deutet dieses auf Südwind oder Regen. Reiner Vollmond deutet auf Heiterkeit, roter auf Wind, bleicher auf Regen u. s. w. Diese Regeln des Aratos gingen fast unverändert auf die Nachwelt über und sind selbst in unseren Tagen noch in vielen Bauernregeln wiederzufinden, z. B.:

„Bei Neumonds trüben dunkeln Spitzen
Mag man sich wohl vor Regen schützen.“

Und:

„Ein neues, klares Mondeslicht
Gibt von sehr trodner Zeit Bericht.“

Ferner:

„Bleicher Mond regnet gern,
Nöttiger bringt Wind,
Weißer bringt schon Wetter.“

Auch der jetzt noch bei dem Landvolke herrschende Glaube, welcher eines gewissen Systems und der Uebereinstimmung nicht entbehrt, weil er derselben Quelle entfließt, nämlich, daß der ab- oder zunehmende Mond entgegengesetzte Wirkungen habe, entsammt dem Altertum. Bei abnehmendem Monde müssen nach Regel der Alten die Acker gedüngt, die Bäume zu Gebäuden gefällt, die Ernten besorgt werden, dagegen bei zunehmendem Monde ist es geraten, die Aussaat zu bestellen, die Schafe zu scheren, damit die Wolle wieder wachse, das Haar zu schneiden, damit man nicht fahrlässig werde, alles Regeln, wonach dem wachsenden Monde eine Wachsthum bringende Kraft, dem abnehmenden dagegen eine Verminderung oder ein Absterben zukommt. Hieran erinnert unsere etwas modifizierte Wetterregel:

„Was man an Mondeswachsen sät,
Dasselbe meist ins Kraut ausgeht.
Was man an Mondesabgang sät
Dasselbe meist zur Wurzel geht.“

Ferner die Regel:

Wat bowen den Groond wast, by afnehmenden Mond,
Wat onder de Groond wast by toenehmenden mond ta saaien.“

Der Glaube an die Wirkung des Mondes auf unsere Atmosphäre und die Witterung überhaupt erhielt durch die epochemachende Entdeckung Newtons, daß die Erscheinung der Ebbe und Flut im Oceane eine unmittelbare Wirkung der Anziehungskraft der Sonne, insbesondere des Mondes auf unsere Meere

sei, einen neuen und wie es schien gewichtigen Stützpunkt. Denn diese Erscheinungen, die in so großartiger und unverkennbarer Weise die Wirkungen des Mondes und der Sonne auf unsere tropfbar flüssige Hülle manifestieren, mußten naturgemäß zu dem Analogieschlusse führen, daß auch diese beiden Himmelskörper dieselbe Wirkung auf unsere Lufthülle äußern mußten, umso mehr, als diese eine viel größere Beweglichkeit besitzt, als das Wasser.

Hiermit eröffnete sich ein neues Feld der Forschung, aber einer solchen Forschung, welche von allen früheren, wenn man diese überhaupt mit dem Namen Forschung benennen will, dadurch vorteilhaft absteht, daß sich jetzt die Untersuchungen, wenige Ausnahmen abgerechnet, auf dem Boden der Erfassung und ernstern Wissenschaftlichkeit bewegten und die hervorragendsten Geister sich daran beteiligten.

Ueber ein Jahrhundert hindurch bis zur Jetztzeit hat man unverdrossen bald mit der Schärfe der Mathematik, bald mit allen Hilfsmitteln der verfeinerten Statistik, den vermeintlichen Einfluß des unsäglichen Nachbarn erforscht und wenn auch die Akten über jene Untersuchungen noch nicht ganz geschlossen sind, so kann doch mit aller Bestimmtheit das Facit gezogen werden, daß die Einwirkungen des Mondes auf unsere Witterung so verschwindend klein sind, daß dieselben im Vergleich zu den übrigen Störungen völlig außer acht gelassen werden können und jeder Versuch, auf den bereits ermittelten Thatsachen eine Wetterprognose zu gründen, den astrologischen Bestrebungen gleichgestellt werden muß.

So lohnend es auch wäre, Schritt für Schritt den Gang der Forschungen auf dem Gebiete der Mondmeteorologie zu verfolgen und die Richtigkeit der oben ausgeprochenen Behauptung zu begründen, so erscheint es doch weitläufig und schwierig, alle einschlägige Litteratur zu berücksichtigen, welche im Laufe von mehr als hundert Jahren zu einer außerordentlichen Menge angeschwollen ist. Ich will mich zum Schlusse darauf beschränken, hier kurz diejenigen Epochen hervorzuheben, welche in der Mondmeteorologie besonders hervortreten.

Die erste Epoche beginnt mit dem Abt Toaldo, Professor der Astronomie zu Padua und Nachfolger des berühmten Galilei. Aus vierzigjährigen Beobachtungen leitet derselbe ein System von Witterungsprophazeungen von dem Mond ab. Das hieraus hervorgehende Werk „die Witterungslehre für den Landbau“ wurde 1774 von der königlichen Akademie der Wissenschaften in Montpellier preisgekrönt und fand hierdurch sowohl, als auch durch die Vermittelung seines Verfassers weite und allgemeine Verbreitung. „Der Mond ändert das Wetter,“ so lautet seine Lehre, „wenn er voll, wenn er neu wird; wenn er ins erste, wenn er ins letzte Viertel tritt; wenn er in die Erdnähe und wenn er in die Erdsferne, wenn er in den aufsteigenden und in den absteigenden Knoten tritt, wenn er im tiefsten Süden und im höchsten Norden sich wendet.“ Diesen zehn Mondpunkten fügte Toaldo noch vier neue hinzu, nämlich

die vierten Tage vor und nach dem Neu- und Vollmonde, und läßt dann noch die Willkür eintreten, daß die Witterungsänderungen einen Tag vorher oder einen Tag nachher eintreten können, so daß also auf einen Mondmonat von neunundzwanzig Tagen zweiundvierzig Tage mit Witterungsänderungen vorgesehen sind.

Ermägt man noch, daß sich Toaldo häufig auf die Wetterregeln eines Aratos, Virgils, Columella und Plinius beruft, so muß uns ein solches System von Wetterprophezeungen schon sehr bedenklich erscheinen und daher konnte es nicht fehlen, daß bald nach Erscheinen seines Werkes gewichtige Gegner seiner Theorie sich erhoben.

Zunächst wurde die Grundidee, welche Toaldo seiner Theorie als thatächlich und erwiesen unterlegte, nämlich daß der Mond einen sehr entschiedenen Einfluß auf den Luftdruck ausübe, gewaltig erschüttert, indem Laplace sowohl durch Rechnung, als Beobachtung unzweifelhaft nachwies, daß der Einfluß des Mondes auf unsere Atmosphäre so gering sei, daß derselbe selbst durch neunjährige Beobachtungen nicht nachweisbar ist. Auch die Rechnungen seines Schülers Bouvard an der Hand einer zwölfjährigen Beobachtungsreihe führten zu demselben negativen Resultate. Die Zeit des Laplace kann als eine zweite Epoche in der Mondmeteorologie betrachtet werden.

Die dritte Epoche in der Mondmeteorologie beginnt mit dem Astronomen und Physiker Flaugergues, welcher auf Grund neunzehnjähriger Beobachtungen zu Viviers nachzuweisen suchte, daß der Mond sowohl merkbare atmosphärische Gezeiten hervorruft, als auch unsere Witterungsverhältnisse durch denselben in hervorragender Weise beeinflusst werden. So schien dem fast vergessenen Toaldo eine Genugthuung geworden zu sein und das alte von der Wissenschaft eben verurtheilte System wieder eine neue auf Erfahrung begründete Bestätigung gefunden zu haben und zwar umso mehr, als einige andere Arbeiten hervorragender Gelehrten, wie z. B. eines Gronau, Schöbler die Resultate von Flaugergues zu bestätigen schienen. Allein eine genauere Durchmusterung dieser Arbeiten zeigt, daß dieselben unter sich vielfach abweichen und die erhaltenen Resultate ebenfalls sehr zweifelhafter Natur sind, und selbst bei langjähriger Beobachtungsreihen kein endgültiges Naturgesetz über den Einfluß des Mondes auf unsere Atmosphäre zum Ausdruck bringen können.

Für diese drei Epochen ist der Ausdruck Siyenes' anwendbar: „Der Mond ist alles gewesen, ist nichts geworden, will etwas sein.“

Zum Schlusse will ich noch einige Untersuchungen kurz erwähnen, welche ein positives Resultat zur Folge hatten. Bekanntlich erfolgen die Witterungsänderungen unter den Tropen mit außerordentlicher Regelmäßigkeit, so daß man zu der Annahme berechtigt ist, daß man hier am allerersten Störungen, welche durch die Anziehung der Sonne und des Mondes hervorgerufen werden, sehr leicht erkennen könne. In der That weisen die hauptsächlich nach der von Kreil angegebenen Methode angestellten Untersuchungen von

Sabine auf St. Helena, von Elliot in Singapur, von Bergsma in Batavia und die von Neumayer in Melbourne, welches schon etwas entfernt vom Aequator den größeren Störungen der Südhemisphäre ausgesetzt ist, entschieden das Dasein einer täglichen atmosphärischen Ebbe und Flut nach, allein die Schwankungen umfassen kaum den zehnten Teil eines Millimeters und kommen für den Charakter des Klimas sowie für die Witterungsänderungen durchaus nicht in Betracht.

So gelangen wir denn zu dem Schlüsselfoliate,

daß weder der Mond, noch die Planeten irgend welchen bemerkbaren Einfluß auf unsere Witterungserscheinungen ausüben, und daß wir von ihnen eine Vorausbestimmung des Wetters nicht erwarten können. Steht auch dieser Satz zweifellos fest, so wird es dennoch lange dauern, ehe dessen Gültigkeit von den Gebildeten allgemein anerkannt wird, aber für unabsehbare Zeit wird für die Masse des Volkes noch der Ausspruch des alten Richtenbergs gelten:

„Der Mond sollte zwar keinen Einfluß auf das Wetter haben, er hat aber einen.“

Ueber die Zeichnung der Tiere.

II.

Allgemeines über die Verwandtschaft der Hauskatze und der Wildkatze. Bemerkungen über naturgetreue Abbildungen. Die Zeichnung der zwei genannten Katzenarten und ihrer Verwandten. Zur Geschichte der Hauskatze. Schlüsse über die Abstammung der Hauskatze und der Wildkatze *).

Von

Dr. G. H. Theodor Eimer,

o. Professor der Zoologie in Tübingen.

Man hatte früher als selbstverständlich angenommen, daß die Hauskatze von der Wildkatze abstamme, daß sie eine gezähmte Wildkatze sei. Neuerdings aber kam man darauf, als die Stammform der Hauskatze die in Oberägypten, Rubien, dem Sudan und in anderen Teilen des östlichen Afrika, dann auch in Innerafrika und ferner in Palästina heimische kleinpfötige Katze oder Falbkatz, *Felis maniculata*, anzusehen, welche von Rüppel zuerst beschrieben und benannt worden ist.

Meine Zeichnungsstudien, sowie die Untersuchung der Verhältnisse des Schädels, bezw. des Gerippes und überhaupt des Körperbaues der drei genannten Formen führen mich zu dem Schlusse, daß *Felis domestica* und *maniculata* eine und dieselbe Art sind, eine Ansicht, welche u. a. auch Brehm in seinem „Tierleben“ ausspricht.

Durch die Annahme der Abstammung der Hauskatze von der Falbkatz war die Frage von den Beziehungen der ersteren zur Wildkatze ganz außer Betrachtung gekommen. Es verdient aber diese Frage um so mehr von neuem hervorgezogen zu werden, wenn Falbkatz und Hauskatze für dieselbe Art erklärt werden. Ich bin nun in dieser Beziehung zu dem Schlusse gekommen, daß, ganz im Gegensatz zu der früheren Annahme der Verwandtschaftsbeziehungen, *Felis catus* als eine aus *Felis domestica*, bezw. *maniculata* hervorgegangene Form zu erklären, daß

aber alle beide, *Felis catus* und *Felis maniculata domestica*, als Abkömmlinge längsgestreifter und zuletzt längsgestreifter, wahrscheinlich ostindischer Katzenarten, entsprechend etwa den lebenden Arten *F. minuta* Temm. (javanensis Horsf.) und *viverrina* Benn., zu betrachten seien. Und zwar erweisen sich die anatomischen Unterschiede zwischen *domestica-maniculata* und *catus* als so geringe, ja als so wenig bestimmte, daß man berechtigt sein dürfte, beide gleichfalls als eine und dieselbe Art, die letztere als eine Abart der ersteren aufzufassen. Die Unterschiede in der Zeichnung aber beschränken sich, wie schon hervorgehoben, wesentlich darauf, daß *catus* als die mehr fortgeschrittene Form bezüglich derselben erscheint. Außerdem aber ergaben sich mir bei genauer Vergleichung einige Merkmale der Zeichnung, welche man, hervorragend für die ausgewachsenen Männchen, immerhin als typische wird bezeichnen dürfen. Ich werde die Ergebnisse dieser Vergleichung im folgenden geben und dabei auf die wenigen Merkmale der *maniculata* zugleich hinweisen.

Zu dieser Darstellung habe ich unter meiner Leitung die folgenden wie die im vorigen Aufsatze gegebenen Abbildungen nach der Natur anfertigen lassen. Vielleicht bieten sie, abgesehen von Lichtbildern (Photographieren), selten naturgetreue bildliche Darstellungen unserer Tiere. Denn selbst die besten Tierzeichner haben solche bisher nicht zu liefern vermocht, deshalb nicht, weil ihnen die Einzelheiten der Zeichnung, welche so wichtig für die Charakteristik der Tiere sind, entweder entgangen sind oder weil sie ihnen nicht hinreichend beachtenswert

*) Dem folgenden lege ich eine von mir im „Zoologischen Anzeiger“ 1883 und 1884 Nr. 156 bis 159 gegebene Darstellung zu Grunde.

erschienen. Ja ich finde auf den Abbildungen gerade der hervorragenden Künstler die größten Verstöße gegen das Charakteristische, weil sie jene Einzelheiten

genauer, richtiger Ausführung dem Gesicht der Katze den entsprechenden Ausdruck der Wildheit und der Sehschärfe, welchen jedermann von ihr im Gedächtnis hat, ohne



Fig. 1. Falskatze, *Felis maniculata*, alteß Weißbär.

vielfach durch geniale Züge zu ersetzen suchen. Die genaue Darstellung der Einzelheiten der Zeichnung aber, die Wiedergabe selbst der kleinsten bemerkbaren Striche und Flecke, die genaue Unterscheidung stärkerer oder schwächerer Ausprägung derselben ist es, was erst den vollkommenen Ausdruck z. B. des Gesichtes einer Katze gibt. Ebenso wie jedes Zuwenig, schadet jedes Zuviel, denn es ist eben, wie gesagt, nichts zufällig in der Zeichnung. Die Ausprägung und Stellung der Stirnlinien, ihr Verlauf bis über und zwischen die Augen herab, der Fleck über dem Auge, die kräftige obere Wadenlinie, welche vom äußeren Augenwinkel nach hinten zieht, die kleinen Flecke unterhalb des Auges, die Punkte an der Schnauze, an welchen die Schnurrhaare sitzen u. s. w., sie alle geben erst in

sich der Ursachen dieser Eigenschaften bewußt zu sein. Man streitet vielfach darüber, wie weit genaue

Nachahmung der Natur zu künstlerischer Ausprägung notwendig, ja wie weit sie damit verträglich sei. Unser Beispiel mag jedenfalls zeigen, wie oft der Mangel an Naturwahrheit, ohne daß wir im einzelnen sagen können, wo der Fehler liegt, die Ursache sein wird, warum uns Kunstwerke unbefriedigt lassen und wie oft der Künstler durch Weglassen von Dingen, welche ihm unwesentlich erscheinen oder durch Uebersehen von Dingen, welche zur harmonischen Bildung unumgänglich nötig sind oder durch unnatürliche Zusammenstellungen, sei es scheinbar unbedeutend-



Fig. 2. Hauskatze

ster Art, die Harmonie nicht zum Ausdruck bringen kann. Somit muß das genaueste Studium der Natur, die bewußte Auflösung ihrer Erscheinungen in Einzel-

heiten, immer wesentliche Grundlage echt künstlerischer Thätigkeit sein. Aber auch dem Beurteiler gewährt solche Grundlage erst den vollen

Kunstgenuß: während andere nach dunkelm Gefühl — und sei es auch richtig — urteilen, weiß er durch Erkenntnis der Fehler das Gebotene entsprechend zu ergänzen, an der Harmonie des Vollendeten doppelt sich zu freuen.

Ich möchte diese Aeußerungen nicht als eine ungerechtfertigte Abschweifung von meinem eigentlichen Thema gelten lassen. Bei Gelegenheit der Anfertigung der Abbildungen habe ich mich zu sehr von der Wahrheit der Grundlage des im vorstehenden Ausgesprochenen überzeugt. Der Künstler,

wiederholten Hinweisen das Ganze beendigt hatte, mußte er zugestehen, daß es so und nur so treu, wahr und vollendet sei. So möchten nun seine Abbildungen den Kunstfreund

ebenso sehr wie den Naturfreund befriedigen. Ich brauche kaum zu sagen, daß dies nicht für das gerade hier beige-druckte Schema der Katzenzeichnung gelten soll! Aber auch die ausgeführten Abbildungen mögen zuweilen der vollkommenen Genauigkeit erman-
geln. Auf einen solchen Fehler will ich aufmerksam

machen, weil er geeignet ist, einen hervorragend deutlichen Beweis für die Nichtigkeit der vorstehenden Aeußerungen abzugeben: in der auf S. 69 folgenden Abbildung des



Fig. 3. Zwergkatze, *Felis minuta*.



Fig. 4. Schema der Zeichnung einer quergebaischten Katze.

welcher dieselben ausführte und welcher gerade auf dem Gebiete der Katzenzeichnung hervorragend anerkannt ist, konnte doch nur schwer dahin geleitet werden, den oben als maßgebend bezeichneten Gesichtspunkten gerecht zu werden. Immer wieder fiel er in die geliebte künstlerische Freiheit zurück. Aber als er nach meinen unverdrossen

Kopfes einer männlichen Wildkatze (Fig. 9) ist der Augenborstentfleck (Zahl 2 des anstehenden Schemas) weggelassen. Man entscheide nun durch Vergleichung dieser Abbildung mit der auf S. 65 in Fig. 2 gegebenen vom Kopfe der Hauskatze, wie sehr dieser einzige Mangel der Abbildung dem Ausdruck des KatzenGesichts Eintrag thut!

Die folgende genaue Beschreibung der Katzenzeichnung aber hat vorzugsweise den Zweck, ein Beispiel zu geben für die Beständigkeit, mit welcher die Zeichnung auftritt, für die Abänderungen, welche sie bei verwandten Formen zeigt, und ferner hat sie die Grundlage zu liefern für die Ableitung der Abstammung der Katzen und der verwandtschaftlichen Beziehungen der Raubtiere überhaupt. Zugleich soll sie dazu dienen, die Unterschiede der Zeichnung der drei unmittelbar verwandten Katzen, der Hauskatze, der Falbkatze und der Wildkatze festzustellen, insbesondere auch bestimmte Unterscheidungsmerkmale zwischen ersterer und letzterer zu geben, welche Merkmale so wenig sicher hervorgehoben oder bekannt sind, daß häufig genug verwilderte

Hauskatzen mit Wildkatzen verwechselt werden.

Nicht nur die Künstler haben bisher die Zeichnungen unserer und anderer Tiere nicht richtig gegeben, auch die Zoologen haben sie nicht genau beschrieben, schon weil sie nicht in der Lage gewesen sind, sie unter gemeinsame Regeln zu

bringen. Da man nicht daran dachte, daß die Zeichnungen verwandter Arten in den Grundzügen auf einander zurückführbar seien, suchte man nach solchen Regeln nicht — man beschrieb jedes Tier für sich als ein Besonderes und so eben ging eine der besten Grundlagen für die Feststellung verwandtschaftlicher Beziehungen verloren. Selbst in Werken, welche die äußeren Eigenschaften der Tiere besonders ausführlich behandeln, wie bei Brehm in „Tierleben“ und bei Blasius in den „Säugetieren Deutschlands“ finden wir nicht nur ungenügende, sondern wesentlich falsche Darstellung der Zeichnung eines Tieres wie die Wildkatze, über deren Verwandtschaft so viel gestritten worden ist und bei der anerkanntermaßen gerade die Zeichnung mit die wesentlichen Unterscheidungsmerkmale von der Hauskatze liefert.

Die Falbkatze (Fig. 1) bedarf bei der folgenden Beschreibung nur weniger Bemerkungen. Ihre Zeichnung ist im wesentlichen dieselbe wie bei unserer

quergestreiften Hauskatze, nur mit der Einschränkung, daß sie bei der ersten im ausgebildeten Zustand mehr verschwommen ist, teilweise auch geschwunden. Dies gilt besonders für Kopf und Rumpf. Dadurch — infolge des Gegensatzes — erscheint sie aber an den Gliedmaßen um so deutlicher. Ferner hat — und daher der Name Falbkatze — die graue Farbe einen gelblichgrauen Ton, der freilich auch bei einzelnen Hauskatzen ganz ebenso vorkommt. Alle diese Eigenschaften sind aber nicht ursprüngliche, vielmehr sind sie offenbar nur Folge der Anpassung an die Verhältnisse des freien Lebens in der Wüste: wie alle Tagtiere der Wüste mehr oder weniger vollständig die Farbe des Sandes angenommen

haben, teils weil ihnen diese zum Schutze vor Verfolgung dient, teils weil sie ihnen Versteck zum Ueberfall bietet, so ist dies mit den Katzen, mit dem Löwen, der Falbkatze u. a. der Fall.

Ist nun auch bei der Wildkatze die Zeichnung in der Regel im Alter (vorzüglich bei alten Männchen) im ganzen matt, so sind bei ihr

doch mehr typische Unterschiede gegeben: gewisse Teile der Zeichnung sind geschwunden, andere treten besonders kräftig hervor, andere sind verändert.

Gehen wir damit zur Beschreibung der Zeichnung der Hauskatze und der Wildkatze über.

Zum besseren Verständnis fügte ich nebenan (Fig. 4) ein Schema der Katzenzeichnung bei, dessen Zahlenbezeichnungen den im folgenden vorangestellten Zahlen bezw. den unter denselben beschriebenen Kennzeichen entsprechen.

1. Bei der Hauskatze (*Felis domestica*) (Fig. 2, 5, 11) finden sich auf Nacken und Scheitel sechs Längslinien, welche auf letzterem zuweilen mehr oder weniger zu einem schwarzen Fleck verschmelzen und von denen die zwei äußeren nach hinten unmittelbar um die Dyrwurzel herum bogenförmig an den Hals gehen, während sie im Gesicht als Stirnnaesellinien zuerst gerade nach abwärts, dann im Winkel nach einwärts gebrochen gegeneinander verlaufen. — Die mittleren Linien jeder-



Fig. 5. Hauskatze (Weichsen).

seits ziehen nebeneinander nach hinten bis in die Höhe des Schulterblattes; auf der Stirn werden sie eltern her und kommt demgemäß auch bei anderen Rassen im jugendlichen Zustande vor. Ich finde sie



Fig. 6. Männliche Wildkatze.

mehr oder weniger in schwommen. Außerdem tritt an der Stirne zwischen den zwei innersten Linien, ererbt von den längsgestreiften

Stammkätzchen, zuweilen noch eine neue Linie mit kurzem Verlauf auf: Stirnmittellinie (Fig. 11), welche auch — in jener Weise ererbt — in der Mitte zweifach angedeutet sein kann und in deren Fortsetzung die Rückenmittellinie liegt. Diese mittlere, in der Höhe des Ansatzes der inneren Ohränder sich spaltende und wieder vereinigende Stirnmittellinie zeigt die Abbildung des Kopfes der Zwergkatze, *Felis minuta-javanensis* (Fig. 3) und

Flecken aufgelöst oder ver-



Fig. 7. Weibliche Wildkatze.

ebenso von *Felis catus* (Weibchen, Fig. 7) deutlich. Sie ist also ein Ueberrest von der Zeichnung der Stamm-

ganz ebenso auf der Stirne von zwei Fötus des Stiefelluchses, *Felis caligata*, aus Aegypten, welche ich der Güte des Herrn Dr. Schweinfurth während meiner Anwesenheit in Kairo verdanke. Diese Fötus und auch halberwachsene Stücke des Stiefelluchses zeigen noch eine weitere Eigentümlichkeit, welche zuweilen auch an der erwachsenen Hauskatze ausgeprägt ist: in der Höhe der vorderen Ohränder läuft quer über die Stirn eine helle Linie, gebildet durch eine in gleicher Höhe gelegene

Unterbrechung aller Stirnlängslinien, mit Ausnahme der mittelfsten. Ich will sie als Stirnquerlinie be-

zeichnen (Fig. 5). Auch beim erwachsenen Stiefelluchs ist die Stirnquerlinie noch angedeutet, geht

aber wenigstens in dem mir vorliegenden Falle nur durch die inneren Stirnlängslinien (Fig. 8b). Diese

Die Verwandtschaft der Löwen mit unseren Katzen zeigt sich auch darin, daß bei ihnen in der Jugend

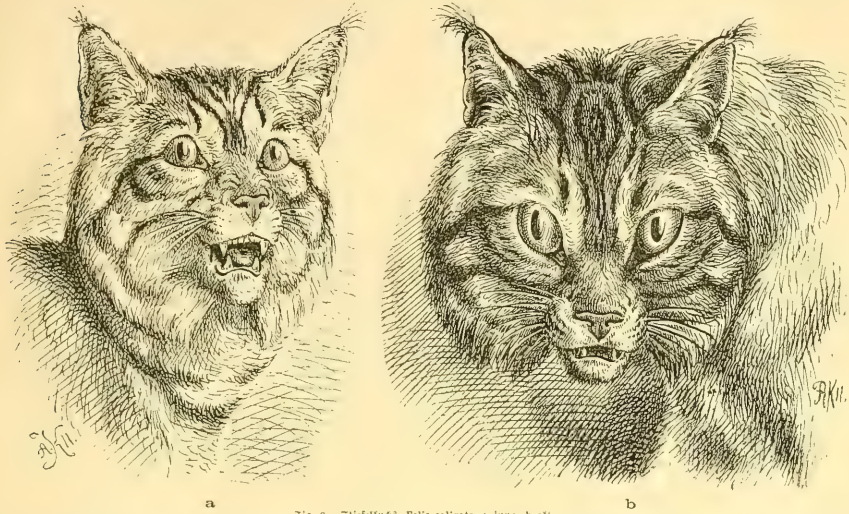


Fig. 8. Stiefelluchs, *Felis caligata*, a jung, b alt.

Beziehungen sind deshalb bemerkenswert, weil man den Stiefelluchs auch als die Stammform unserer Hauskatze aufgefaßt hat. Und allerdings ist er der unmittelbarste Verwandte der Falbkatze, von dieser äußerlich wesentlich nur durch den etwas buschigeren Schwanz und durch die schwarzen Ohrpinself — welche übrigens auch bei unserer Hauskatze zuweilen vorkommen — unterschieden.

Da bei unserer Hauskatze die Stirnlängslinien oft zu einem großen schwarzen Fleck zusammengefloßen sind, so wird gegebenen Falls dieser von der Stirnquerlinie durchzogen.

die Stirnquerlinie gleichfalls angedeutet ist (I. Fig. 2).



W. Gadow in St. H. Hauer Zool. Stich.

Fig. 9. Männliche Wildkatze.

Bei der Wildkatze, *F. catus*, Fig. 6 u. 7, finden sich auf Nacken und Scheitel bloß vier Längslinien, welche nur bis zum Hinterhals gehen und welche auf dem Scheitel nicht zusammengefloßen, beim Männchen sehr breit und kräftig und meist in mehrere Längsflecke gebrochen sind (Fig. 6).

Beim Weibchen sind die vier Längslinien im Gesicht deutlich und scharf als solche ausgeprägt, auch zuweilen in der Mitte doppelt (jugendlicheres Verhalten, Stehenbleiben auf früherer Entwicklungsstufe beim Weib

chen — vergl. die Abbild. Fig. 3), beim Männchen aber in unregelmäßige Flecke aufgelöst. Die Zungen haben sechs Stirn- bzw. Scheitellängslinien und außerdem die, zuweilen doppelte, Stirnmittellinie.

2. Hausfaze: Ueber dem Auge, in unmittelbarer Fortsetzung des oberen Teils der äußeren — nach innen gebrochenen — Stirnnasenlinie, aber mit dieser nicht verbunden, liegt ein kräftiger dunkler Fleck, in welchem die Ueberaugenborsten stehen: Augenborstenfleck (Fig. 2, 3, 11, Fig. 12 bei 2).

Wildfaze: Der Augenborstenfleck ist bei den Alten wohl stets deutlich, aber meist nicht kräftig*), bei den Jungen kräftig. Bei letzteren setzt er sich unmittelbar in den oberen Teil der Stirnnasenlinie fort, erscheint als deren untere, gerade Verlängerung: es ist dies ein Erbstück längsgestreifter Stammformen, wie aus der Abbildung Fig. 3 im Gesicht der Zwergfaze zu erkennen ist.

Zuweilen sah ich Hausfazen, bei welchen der Augenborstenfleck als Linie mit der Stirnnasenlinie verbunden

ist, an der Stelle, wo diese nach innen abbiegt, so daß eine Gabel gebildet wird. Auch dies ist eine von Borektern ererbte Eigentümlichkeit, welche sich z. B. auch beim Stiefelluchse findet (vgl. Fig. 8) und ebenso bei jungen Wildfazen.

3. Hausfaze: In der Richtung durch die Augenwinkel zieht die obere Backenlinie von der Nase bis zum unteren hinteren Ohrwinkel und verbindet sich unterhalb desselben mit der unteren Backenlinie. Beide schließen das Backendreieck ein, einen Raum, welcher zuweilen vollständig weiß, jedenfalls stets hell gefärbt ist. Die obere Backenlinie ist stärker ausgeprägt als die untere.

Wildfaze: Backendreieck nicht heller gefärbt als die Umgebung. Untere Backenlinie kräftiger als obere (bei den Jungen beide gleich stark oder eher wie bei *domestica*), Fig. 9.

4. Hausfaze: Im Backendreieck unter dem Auge findet sich eine (besonders rechts zuweilen zwei oder selbst drei), Fig. 2 u. 11, Unteraugenlinie.

Wildfaze: Nur beim Weibchen ist eine Unteraugenlinie deutlich, beim Männchen kaum, bei den Jungen aber ist sie sehr deutlich. — Bei anderen Katzenarten sind zuweilen ihrer mehrere, sehr kräftige vorhanden — vgl. die Abbildung von *F. minuta*

(Fig. 3) und *F. caligata* (Fig. 8).

Hier, wie beim Tiger, wo ihrer bis sechs ausgebildet sind, tragen sie hervorstechend dazu bei, dem Tiere das grimmige Aussehen zu verleihen (Fig. 10).

5. Hausfaze: Nach außen vom Augenborstenfleck findet sich ein meist deutlicher Ueberaugenfleck (Fig. 2, 5, 11, Fig. 12 bei 5), von welchem bei der

Wildfaze nur eine Spur vorhanden ist.

6. Hausfaze: Zuweilen ist eine vom hinteren unteren Ohrwinkel bogenförmig nach dem Unterkiefer verlaufende Ohrschelllinie (Kinnbackenlinie) vorhanden, welche bei der

Wildfaze selbst den Jungen fehlt.

7. Hausfaze: Als Fortsetzung der äußersten Stirnlängslinien bildet der Kehlbogen ein Halsband an der Kehle, welches bei der

Wildfaze fehlt oder nur als leisester Schatten vorhanden ist.

8. Hausfaze: An der Schnauze vier zierliche Bartstreifen, welche die Bartborsten tragen. Bei der Wildfaze fehlen sie sogar den Jungen, sind nur durch die Borsten angedeutet.



Fig. 10. Tiger.

*) In Fig. 6 ist er zu sehr hervorgehoben, in Fig. 9 fehlt er.

9. Hauskaze: Unter dem Kehlbogen kein weißer Halsfleck. Bei der

Wildkaze dagegen ist der weiße Halsfleck sehr schön ausgeprägt.

10. Hauskaze: Unter dem Halsfleck findet sich, als Fortsetzung der zweitäußersten Stirnlängslinie, die Haupthalsbinde (vgl. Fig. 11). Sie ist bei der

Wildkaze die einzige deutliche Halsbinde. Von den folgenden sind bei ihr höchstens Schatten zu sehen.

11. Hauskaze: Ueber der Haupthalsbinde finden sich, als kurze Striche, zwei Nebenhalsstreifen, von welchen die oberen zuweilen einen Halsring bilden.

12. Hauskaze: Ein über die Brust ziehender Bogen, welcher jederseits über die Wurzel der Vorderextremität schräg nach oben verläuft, um auf dem Rücken zu endigen, kann als Brustbugbogen bezeichnet werden.

Er ist bei der

Wildkaze nur an den Seiten schwach angedeutet.

13. Hauskaze: Zwischen dem Brustbugbogen und der Haupthalsbinde finden sich vier bis fünf Binden. Bei der

Wildkaze sind höchstens Spuren von zweien vorhanden.

14. Hauskaze: Drei Mittelrückenlinien laufen mehr oder weniger deutlich nebeneinander her oder sind zusammen verschmolzen. Die mittlere von ihnen beginnt an der Grenze von Hals und Rumpf, die zwei seitlichen sind unmittelbare Fortsetzungen der inneren Stirnlängslinien.

Wildkaze: Eine sehr kräftige Mittelrückenlinie besonders beim Männchen und hervorragend stark von der Höhe der hinteren Grenze der Vordergliedmaßen an nach hinten, davor schwächer. Beim Weibchen jederseits von derselben, vorn kräftiger, hinten in Spuren, eine weitere Längslinie, teilweise gebrochen. Beim Männchen fehlen diese letzteren von der Höhe der hinteren Grenze der Vordergliedmaßen

an, sind aber davor außerordentlich kräftig, in Stücke gebrochen. Vordere dieser Stücke bilden dadurch, daß ihr hinteres Ende sich über den Bug hin mit einer Rumpfsquerbinde verbindet, einen Hals und so eine sehr hervorragende Zeichnung (Fig. 6). Junge: drei Mittelrückenlinien.

15. Hauskaze: Fünf bis sechs deutliche und einige weniger deutliche oder unvollkommene Rumpfsquerbinden, teilweise gebrochen, wodurch scheinbar ihrer mehr entstehen.

Wildkaze: Undeutlich. Bei den Jungen sehr deutlich.

16. Hauskaze: An der vorderen Grenze der Hintergliedmaßen ein deutlicher Weichenstreifen.

Wildkaze: Nur zuweilen angedeutet.

17. Hauskaze: Vom Weichenstreifen bis zur Schwanzwurzel noch etwa sieben Binden, von welchen Andeutungen auch bei der

Wildkaze vorhanden sind. Eine der hinteren derselben verbindet sich bei der Hauskaze auf der Keule derart mit einem der Querstreifen des Oberschenfels, daß eine gabelartige Zeichnung entsteht: Gabelstreifen.

18. Hauskaze: Auf dem Schwanz gewöhnlich zehn bis elf Querstreifen, zuweilen aber bis vierzehn. Sie sind scharf nur in der hinteren Schwanzhälfte.

Wildkaze: In der Regel sieben Zeichnungen am Schwanz.

Dort wie hier ist die Rückenmittellinie auf der vorderen Schwanzhälfte noch mehr oder weniger angedeutet.

Die Querstreifen des Schwanzes bilden hinten vollkommene Ringe (bei der Wildkaze die letzten vier, einschließlich der schwarzen Schwanzspitze). Je weiter nach vorn, desto mehr verklümmern sie bei der Wildkaze zu mehr und mehr verwachsenen Flecken, welche nur noch auf der Oberseite sichtbar sind. Bei der Hauskaze erhalten sich die Ringel fast bis zur Schwanzwurzel.

Eine der vordersten dieser Schwanzzeichnungen ist auf der Oberseite des Schwanzes sehr verstärkt,



Fig. 11. Hauskaze.

hervorragend stark ausgeprägt, bildet den Schwanzfleck, der besonders bei der Wildkatze kräftig hervortritt, übrigens bei allen Katzen- und hundartigen Raubtieren mehr oder weniger deutlich vorhanden ist. Die Schwanzspitze ist bei der Wildkatze wie bei der Hauskatze schwarz und diese Zeichnung ist ursprünglich aus zwei Ringen zusammengesetzt. Eine Andeutung eines hellen Zwischenringes ist zuweilen bei beiden Katzen Zeuge hiervon. Deters sieht man bei der Hauskatze, daß man ursprünglich sogar drei Ringe zu zählen hat und bei den längsgefleckten Stammeltern beider sind alle drei Zeichnungen — so bei *Felis minuta* — getrennt, so daß das Schwarze der Schwanzspitze sehr kurz ist. — Bei den mir zu Gebote stehenden Jungen der Wildkatze finde

25. Bei beiden auf dem Mittelfuß vier oder fünf Querstreifen.

26. Bei beiden Arten die Unterfläche der Füße schwarz.

Die Zahlen des folgenden Schema entsprechen, wie gesagt, den vorstehenden.

Fassen wir die wesentlichsten Eigenschaften der Zeichnung, welche die Wildkatze von der Hauskatze unterscheiden lassen, zusammen, so sind sie die folgenden:

W.: Nur vier Längslinien auf Rücken und Scheitel.

„ Nur die Jungen haben sechs wie die Hauskatze. Beim Männchen sind sie sehr kräftig ausgeprägt und meist in mehrere Längsflecken gebrochen;

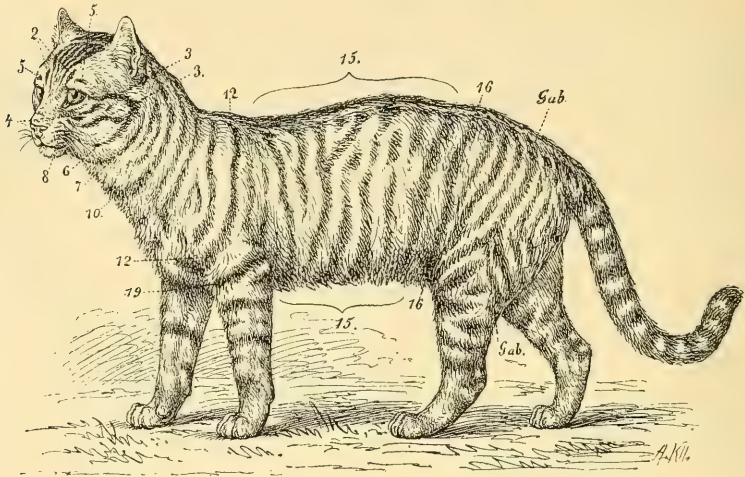


Fig. 12. Schema der Zeichnung einer quergebänderten Katze.

ich am Schwanz sieben Zeichnungen, welche vollständige Ringe bilden.

19. Hauskatze: An den Vordergliedmaßen oberhalb des Ellbogens eine starke Binde: Oberellbogenring, bei der Wildkatze schwach und innen nicht immer geschlossen. Darunter bei der

20. Hauskatze: Außen ein schwarzer Querstrich, welcher bei der Wildkatze fehlt.

21. Hauskatze: Vom Ellbogengelenk nach vor- und abwärts außen ein kräftiger Streif, welcher bei der Wildkatze nur zuweilen angedeutet ist.

22. Bei beiden ein kräftiger Unterellbogenring,

23. darunter bei der Hauskatze noch acht mehr oder weniger deutliche Querstreifen — bei der Wildkatze nur Schatten davon.

24. Hauskatze: Auf den Hintergliedmaßen bis zur Ferse sechs Querstreifen, welche auch bei der Wildkatze mehr oder weniger deutlich zu sehen sind.

sie sind auf dem Scheitel nicht zusammengeschlossen.

„ Der Augenborstfleck ist nur bei den Jungen kräftig wie bei der Hauskatze.

„ Die untere Backenlinie ist kräftiger als die obere.

„ Das Backendreieck ist nicht heller gefärbt als die Umgebung.

„ Unteraugenlinien sind wenig deutlich, am wenigsten beim Männchen, ebenso Ueberaugenfleck und ebenso fehlen die Bartstreifen.

„ Am Hals nur eine einzige deutliche Binde, die Haupthalsbinde, darüber ein schöner weißer Halsfleck.

„ Eine Mittelrückenlinie; nur bei den Jungen drei wie bei der Hauskatze. Beim Weibchen Spuren zweier weiterer, welche gebrochen sind. Beim Männchen nur in der Höhe vor

den Vordergliedmaßen außerordentlich kräftige Stücke davon, deren zwei einen Haken nach ab- und vorwärts bilden.

W.: Rumpferbinden nur bei den Jungen deutlich wie bei der Hauskatze, überhaupt Querstreifung mehr oder weniger erloschen.

„ Schwanz nur mit sieben Zeichnungen, auch bei den Jungen (vielleicht mehr bei sehr jungen Thieren?).

„ Vordergliedmaßen: kräftige Zeichnung nur Unterellbogenring.

Aus dieser Darlegung geht nun auch hervor, daß die jungen Wildkaten in den meisten Eigenschaften mit der ausgebildeten Hauskatze übereinstimmen. — Dies gilt auch für die Farbe, welche bei jenen dunkler, schwarzgrau in den Streifen ist, weiß in den Zwischenräumen derselben, während die alten Wildkaten und zwar wieder am meisten die männlichen, mehr gleichmäßig graugelb oder gelbgrau sind. Alles dieses spricht nach unseren Gesetzen dafür, daß die Wildkatze von einer der Hauskatze entsprechenden Form abstammt.

Berühren wir nun noch einmal die Beziehungen der Falbkatz (Fig. 1) zu unserer Hauskatze, so ist zu wiederholen, daß die Verhältnisse der Zeichnung bei beiden im wesentlichen dieselben sind, nur ist die Zeichnung bei letzterer außer an den Gliedmaßen und am hinteren Teile des Schwanzes sehr zurückgetreten. Durch diesen Gegensatz erscheint sie an beiden letzteren Orten ganz besonders kräftig und gibt dies dem Tier ein etwas eigenartiges Aussehen. Ganz dasselbe gilt für den Stiefel- oder Sumpfluchs, *Felis caligata*, welcher daher den erstern Namen hat und welcher sich außerdem, wie bemerkt, noch durch einen etwas buschigen Schwanz und durch Ohrpinsel auszeichnet. Die von mir aus Nubien 1878/79 mitgebrachte alte weibliche Falbkatz, welche ich der Tübinger zoologischen Sammlung einverleibt habe, hat am Schwanz vor der schwarzen Spitze drei starke Ringe, davor Andeutungen von drei schwachen Ringen, davor oben Andeutungen einiger Flecken. Am Hals sind nur zwei Halsbänder vorhanden, an der Brust drei Binden und ein Fleck. Der Augenhofenstreck ist leuchtend braun, das Backendreieck fast weiß. Das übrige mag sich aus der Abbildung ergeben. Auch die Maße der Hauskatze und der Falbkatz sind ungefähr dieselben, der Sumpfluchs wird ebenfalls ungefähr damit übereinstimmen. Viel größer als alle drei ist die Wildkatze, auch zeichnet sich diese durch stark buschigen Schwanz aus. Der Schwanz hat bei allen dreien ungefähr dieselbe verhältnismäßige Länge (ein Drittel des Körpers). Das Skelett ist bei der Wildkatze viel kräftiger als bei der Hauskatze, aber irgend wesentliche anatomische Unterschiede läßt jedenfalls der wichtigste Teil derselben, der Schädel, weder zwischen ihnen beiden, noch zwischen der Hauskatze und der Falbkatz erkennen. Die Schädel der beiden letzteren stimmen im wesentlichen vollkommen überein. Von dem der Falbkatz, welcher in unseren Sammlungen noch immer selten ist, gebe

ich hier eine Abbildung (Fig. 13). Den Wert der zur Unterscheidung der Schädel der Haus- und der Wildkatze geltend gemachten Merkmale habe ich in der oben erwähnten Abhandlung im „Zoologischen Anzeiger“ besprochen. Keines derselben ist vollkommen unterscheidend: es gibt zwar eines und das andere, welches für eine Mehrzahl der Fälle gültig ist — indessen keines gilt für alle. Man wird durch diese Vergleichung auf dieselbe Ansicht geführt, welche die Vergleichung der Zeichnung ergibt, auf die nämlich, daß die Wildkatze eine *Felis domestica-maniculata* sei, welche im Begriffe steht, sich zu einer besonderen Art abzugrenzen, bei welcher diese Abgrenzung aber

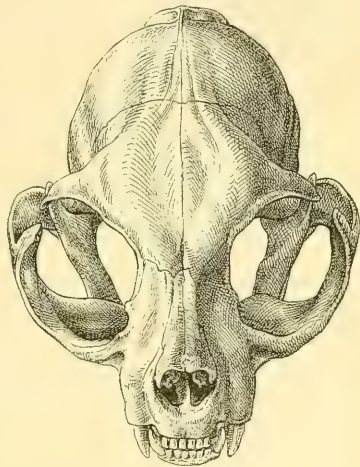


Fig. 13. Schädel der Falbkatz.

noch nicht vollständig vollzogen ist. Bekanntlich vermischt sie sich auch fruchtbar mit der Hauskatze, wie diese mit der Falbkatz. Fragen wir nach den Ursachen der von ihr gewonnenen Abweichung, so möchte man darauf kommen, dieselben in der Lebensweise in wesentlich rauen Klimaten zu suchen, welche einem harten Kampf ums Dasein in zugleich an Nahrung ärmeren Gegenden die Stirn zu bieten hat. Daher die bedeutende Körpergröße und Körperkraft, daher das kräftigere Knochengerüste. Das teilweise Zurücktreten der Zeichnung muß wohl auf schützende Anpassung und auf die Hervorhebung von Einzelheiten derselben zu Zierden zurückgeführt werden. Bei dem buschigen Schwanz könnte man an Beziehungen zu dem verwandten Sumpfluchs denken.

Ich möchte also die Wildkatze als eine unter rauen äußeren Verhältnissen erstarrte und veränderte *domestica-maniculata* auffassen, welche indessen nicht als eine verwilderte europäische Hauskatze zu betrachten ist, sondern welche ursprünglich mit der *maniculata* in Asien zusammenhing. Selbstverständlich ist übrigens nicht ausgeschlossen, daß auch

bei uns verwilderte Hauskaze nach Generationen mehr und mehr die Eigenschaften der Wildkaze annehmen können, wobei allerdings in der Regel alsbald Verbastardierung mit in Wirkung kommen wird.

Dafür, daß die Wildkaze unmittelbar mit der Falbkaze zusammenhängt, nicht unmittelbar mit unserer europäischen Hauskaze, spricht schon die Thatfache, daß sie, wie aus Aelterungen z. B. römischer Schriftsteller zu erschließen ist, in Italien und wohl überhaupt in Europa schon vorhanden war zu einer Zeit, als die Hauskaze hier noch fehlte und als man in Italien und Griechenland zum Fangen der Mäuse Wiesel, Iltis und Marder verwendete und dazu jähmte.

Es ist nämlich die Hauskaze erst auffallend spät in Europa und ganz besonders spät mit Sicherheit im Norden des Erdrteils und bei uns in Deutschland bekannt. „Wer, der es nicht weiß,“ sagt H e n *), „sollte glauben, daß die Kaze, die jetzt fast in keinem Haus fehlt, soweit civilisierte und uncivilisierte Menschen leben, eine ganz junge Erwerbung der Kultur ist? Freilich die Bewohner des Nilthales müssen wir dabei ausnehmen. Daß das geheimnisvolle, mit seinem Thun in die Nacht der Zeiten hinabreichende, ebenso anziehende als abstoßende Volk der Aegypter die Kazen in Menge erzog, sie heilig hielt, sie nach dem Tode einbalsamierte, melden nicht bloß die Alten, wie Herodot und Diodor, sondern bekätigen auch die Denkmäler und Ueberreste. Hartmann**) sagt von der Hauskaze der Aegypter, sie stamme mit großer Wahrscheinlichkeit von der wilden *Felis maniculata* Ruepp. ab, welche wild im Faijum, in den östlichen Theilen der Wüste von Dongola, in den Steppen der Baijaba, von Kordofan, Sennar und West-Aethiopien nicht selten sei. Abbildungen der Hauskaze der alten Aegypter auf thebanischen Wandgemälden stimmen durchaus mit der *maniculata* überein. Ebenso stimmen, sagt Hartmann weiter, die Kazenmumien mit den lebenden Falbkazen durchaus überein. Die Hauskaze der heutigen Nilbewohner stammt ohne Zweifel ebenfalls von der Falbkaze her. Namentlich die Hauskaze der semnatischen Jung gleich der letzteren vollständig. Selbst Verschiedenheiten in der Färbung seien zwischen beiden selten. Nach Fr. Lenormant***) käme übrigens die Kaze erst seit der zwölften Dynastie (seit etwa viereinthalbtausend Jahren von jetzt ab gerechnet) auf ägyptischen Bildwerken vor, zuerst in den Gräbern von Beni Hassan. Die Aegypter hätten sie schon gezähmt von den Bewohnern der oberen Nilländer erhalten.

B r e h m erwähnt gleichfalls, daß die Abbildungen

*) Kulturpflanzen und Haustiere in ihrem Uebergang aus Asien nach Griechenland und Italien, sowie in das übrige Europa. 2. Aufl. 1877.

**) Versuch einer systematischen Aufzählung der von den alten Aegyptern bildlich dargestellten Tiere in der Zeitschrift für ägyptische Sprach- und Altertumskunde. Januar 1864.

***) Die Anfänge der Kultur. Jena 1875.

auf den Denkmälern in Theben und in anderen ägyptischen Ruinen am meisten mit der Falbkaze übereinstimmen, und sie scheinen, sagt er, zu beweisen, daß diese es war, welche bei den alten Aegyptern als Haustier gehalten wurde. „Vielleicht brachten die Priester das heilige Tier von Meroë in Südnubien nach Aegypten; von hier aus könnte es nach Arabien und Syrien und später über Griechenland oder Italien nach dem westlichen und nördlichen Europa verbreitet worden sein.“ Es gleichen auch die Hauskazen der heutigen Aegypter im Aeußern, besonders in der Färbung, am meisten der Falbkaze, wenngleich zu bemerken ist, daß sie ähnliche Abänderungen in der Farbe und Zeichnung zeigen, wie die unsrigen — auch dreifarbigte gibt es — und heute noch wird den Kazen in Aegypten die größte Hochachtung von seiten der Bevölkerung geollt. In unserm Gasthofe, im Hotel du Nil in Kairo, hatten wir oft genug schlaflose Nächte infolge der Orgien, welche von Scharen von Kazen unter den Dächern der Nachbarhäuser gefeiert wurden — mit fürchterlichem Geschrei und Gepolter jagten die Tiere dann gleich dem wilden Heer von Dach zu Dach und niemand wollte auf Beschwerde den Unfug als solchen anerkennen. Ja es sollen Kazen in Kairo noch öffentlich verpflegt werden auf Kosten der Zinsen von für sie gestifteten Vermächtnissen.

Bei unseren deutschen Vorfahren war die Kaze das Tier der Göttin Freia, welcher es den Wagen durch die Wolken zieht, aber wir wissen aus Gesekebestimmungen von Wales aus der Mitte des zehnten Jahrhunderts, daß die Kaze damals dort und somit wohl überhaupt im Norden Europas, noch sehr wertvoll und deshalb wohl selten gewesen sein muß; insbesondere geht dies aus den Bestimmungen hervor, welche für den Verkauf einer Kaze festgesetzt waren. So hatte der Käufer das Recht zu verlangen, daß Augen, Ohren und Krallen an ihr vollkommen wären, daß sie das Maufen verstehe und daß sie, wenn ein Weibchen, die Zungen gut erziehe. „Wer auf den fürstlichen Kornböden eine Kaze stahl oder tötete, mußte sie mit einem Schafe samt dem Lamm büßen oder so viel Weizen als Ersatz für sie geben, wie erforderlich war, um die Kaze, wenn sie an dem Schwanz so aufgehängt war, daß sie mit der Nase den Boden berührte, vollkommen zu bedecken.“ Allmählich hat sich die Kaze von Europa aus fast über das ganze Gebiet der von Kultur irgend belebten Erde als Haustier verbreitet, und zwar in Europa und Asien von Westen nach Osten; sie fehlt aber heute noch in einigen Theilen des mittleren und nordöstlichen Asiens. Nach Deutschland dürfte die Hauskaze jedenfalls vor dem sechsten Jahrhundert unserer Zeitrechnung nicht gekommen sein. Die Römer scheinen zur Zeit ihrer Anwesenheit in Deutschland noch keine Kazen gehabt zu haben. Es wäre sehr erwünscht zu wissen, ob nicht irgendwo doch in den Resten ihrer Niederlassungen Knochen von Kazen gefunden worden sind — meines Wissens ist dies indessen nicht der Fall und so oft ich selbst wenigstens aus diesen Nieder-

lassungen Nests — z. B. erst kürzlich aus der Nähe Tübingens, aus Rottenburg a. N. — untersucht, niemals fand ich Ueberbleibsel von Katzen, sondern nur von Hunden, Schweinen, Pferd, Rind etc. In dem verschütteten Pompeji ist keine Spur von einer Raze gefunden worden.

Plinius d. J., der bekanntlich bei dem Ausbruch des Vesuv, welcher Pompeji verschüttete (79 n. Chr.), zu Grunde gegangen ist — er war Befehlshaber der Flotte am Kap Misenum und erstickte, als er den Ausbruch beobachten wollte, in den ausgestoßenen Dämpfen, weil er zu dickleibig war, um rasch genug fortzukommen — Plinius spricht zwar im zehnten Buche seiner Naturgeschichte mit Kenntniss von den Katzen. Er hebt hervor — es ist in dem betreffenden Abschnitte von den Sinnesempfindungen der Tiere die Rede — mit welcher Geräuschlosigkeit, mit welcher Leichtigkeit des Ganges sie die Vögel erschaffen, wie sie verborgen lauend auf die Mäuse losspringen, wie sie ihre Auswurfstoffe mit ausgegrabener Erde bedecken — wissend, daß ihr Geruch sie verräthe („indicem sui esse“). Mehr als anderes scheinen mir aber die letzten Worte darauf hinzudeuten, daß Plinius die wilde Raze, nicht die Hauskatze gemeint hat, ferner die Thatfache, daß er unmittelbar vorher von den Pantheren („pardi“) in Afrika spricht. Nach Plinius wäre Palladius (um die Mitte des vierten Jahrhunderts nach Chr.), wie Sahn ausführt, als der Schriftsteller zu bezeichnen, welcher auf die Bekanntheit seiner Zeitgenossen mit der Hauskatze schließen lasse; er spricht davon, daß es nützlich sei, gegen die Maulwürfe (talpas) Katzen (catos) in den Ackerhöfengärten häufig (frequenter) zu haben — die meisten hielten gezähmte Warden. Sahn meint, es seien unter talpae Mäuse, nicht Maulwürfe verstanden. Dagegen spricht auf das entschiedenste die Thatfache, daß Palladius als Mittel zur Vertreibung der talpae anführt: manche machen neben den Lagern der Maulwürfe mehrere Löcher, so daß die talpae erschreckt von der Sonne die Flucht ergreifen: das kann in den Augen des Zoologen nur auf Maulwürfe, nicht auf Mäuse gehen. — Zuerst scheint Quagrius, der in Epiphania in Cölefyrien lebte und Kirchengeschichte bis zum Jahre 594 schrieb, von der Hauskatze zu sprechen: ja es geht aus seinen Worten hervor, daß der Ausdruck *catta* griechisch zu seiner Zeit in Vorderasien schon gemein war, denn er sagt, das Volk nennt den *aillurus* „*catta*“, Raze (*catta* wäre dadurch als Volksname statt *aillurus* bezeichnet).

Wir dürfen demnach aus den zoologischen wie aus den geschichtlichen Thatfachen übereinstimmend schließen, daß unsere Hauskatze und die afrikanische Falbkatz eine und dieselbe Art und daß beide wiederum gleichwertig mit der Hauskatze der alten Aegyptier sind; daß aber die Falbkatz als die Stammutter der ägyptischen und unserer Hauskatze angesehen werden muß; daß Wildkatze und Haus- bezw. Falbkatz gleichfalls ein und dieselbe Art sind; daß die Wildkatze unmittelbar von der Falbkatz abstammt

und sich schon zu einer Zeit in Europa verbreitet hatte, als die Hauskatze hier noch nicht eingeführt war; daß die Wildkatze durch herben Kampf ums Dasein sich vergestalt im Lauf der Zeit verändert hat, daß sie als einer besondern Art nahestehende Abart bezeichnet werden muß.

Zu gunsten des letzteren Satzes, zum Beweis, daß die sich abgrenzende Stellung der Wildkatze schon lange die Zeit ihres Beginnes hinter sich hat, muß ich noch einige Thatfachen anführen.

Ich meine nicht das einzige absolut unterscheidende anatomische Merkmal, welches, abgesehen von den Maßen der Körpergröße, als solches zwischen der Hauskatze und Wildkatze mit einem gewissen Grad von Recht bezeichnet worden ist: die größere Länge des Darmkanals bei der erstern. Dieses Merkmal ist in gleichem Grade das einzige unterscheidende zwischen Hund und Wolf. Aber wenn kürzlich ein Zoologe daraus ein systematisch die beiden letzteren Arten trennendes Kennzeichen — in Ermangelung irgend anderer wirklich typischer Artzeichen — machen wollte, so möchte man dies einen letzten verzweifelten Versuch nennen. Die größere Länge des Darmkanals beruht in beiden Fällen auf der Gewöhnung an teilweise vegetabilische Nahrung. Um das nötige Nahrungsmaterial aus dieser, unseren Haustieren ursprünglich ungewohnten Nahrung zu ziehen, nimmt der Darm allmählich eine größere Länge an. Es handelt sich also auch hier um ein veränderliches, auf physiologischen Ursachen beruhendes Merkmal, welches allerdings heute bei unseren Hunden bezw. Katzen eine gewisse absolute Bedeutung erreicht hat — vielleicht aber, was noch zu untersuchen wäre — nicht bei den ausschließlich von Fischen lebenden Hunden der Nordländer.

Ich meine vielmehr die Verschiedenheit der Zeichnung, welche sich zwischen der jungen Wildkatze und der jungen Hauskatze schon findet und welche darauf beruht, 1) daß die erstere am Schwanz nicht mehr als etwa sieben Zeichnungen besitzt, 2) daß sie nicht mehr Querstreifen am Rumpf besitzt als die erwachsene — im Gegensatz zur Hauskatze und zum Sumpfkuchs, bei welchen beiden diese Streifen in der Jugend zahlreicher sind als später.

Interessanterweise ist es auch hier wieder der hintere Teil des Körpers, der Schwanz, welcher neue Eigenschaften zuerst angenommen hat, denn neu und charakteristisch in der Zeichnung der Wildkatze gegenüber der Hauskatze ist besonders die geringe Zahl der Schwanzzeichnungen, welche sich also hier schon auf die ganz jungen Tiere vererbt hat. Am Kopf dagegen und zwar am Kopf des Weibchens, haben wir noch die jugendliche Zeichnung in den Längslinien, sogar in der zuweilen vorhandenen doppelten Stirnmittellinie. Aber nur die jungen Wildkatten haben im übrigen noch die sechs Stirnlängslinien der Hauskatze, bei den Alten sind sie auf vier zurückgegangen. Ist jene Längsstreifung und das Auftreten einer gespaltenen Stirnmittellinie zugleich eine Erbschaft längsgestreifter

Ahnen, so gilt dies ebenso für die unmittelbare Verbindung der Stirnnaesenlinie mit dem Augenfleck, wie sie bei den jungen Wildkätzchen vorkommt.

Wir müssen uns den Kopf der Ahnen unserer Katzen demnach ausgestattet denken mit sechs Stirnlängslinien und mit in der Mitte gespaltenen Stirnmittellinie als siebenter, die äußeren Stirnlängslinien unmittelbar in den Augenborstenfleck sich fortsetzend und von

ausgeprägt, welche oder deren unmittelbare Verwandte wohl als die Vorfahren der *F. domestica-maniculata*, *caligata* und damit der Wildkatze betrachtet werden dürfen, wie denn so viele Thatsachen überhaupt darauf hinweisen, daß wir den Ursprung von Gliedern der europäischen wie der afrikanischen Tierwelt in Asien zu suchen haben. Aus diesen längsgestreiften Formen, die sich übrigens auch in Amerika finden, sind ge-

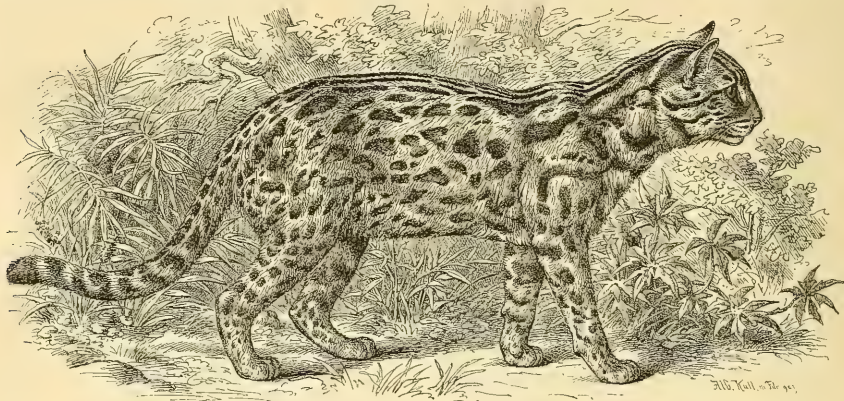


Fig. 34. Zwergkatze, *Felis minuta*, Weichsch.

ihrem unteren Teil schräg nach innen eine kurze Linie abgehend, so daß eine Gabel entsteht. Die erstere Verbindung wird bei *Felis domestica-maniculata* und bei catus später aufgehoben und dadurch entsteht der Augenborstenfleck; die letztere bleibt bestehen*). Bei *Felis minuta* z. B. bleibt umgekehrt die äußere Verbindung bestehen**). Außerdem müssen wir uns die Stammeltern unserer Katzen gefleckt und noch früher längsgestreift denken.

In der That finden wir nun die entsprechenden Verhältnisse bei einigen ostindischen Katzen, wie bei *F. viverrina*, *F. minuta* u. a. mehr oder weniger

fleckt und schließlich auch quergestreifte hervorgegangen. So läßt sich von vornherein erwarten, daß alle die scheinbar verschiedenen Längsstreifen, Flecke und Querstreifen der verschiedenen Katzen in einem ganz bestimmten Zusammenhang untereinander stehen, daß z. B. jeder Fleck am Körper eines Panthers zu einem Fleck einer anderen gefleckten Katze, einem Stück eines Längsstreifens irgend einer amerikanischen oder asiatischen Katze, einem Stück eines Querstreifens einer Hauskatze Beziehungen hat. Und in der That löst sich die scheinbare Willkürlichkeit aller Zeichnung dem Rundigen in wunderbare Regel auf. Ueber alle diese Dinge soll Ausführlicheres in der nächsten Abhandlung folgen.

*) Vgl. Fig. 11. **) Vgl. Fig. 3.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Geologie.

Von

Prof. Dr. A. von Lasaulx in Bonn.

Metamorphismus, Kontaktmetamorphose und regionaler Metamorphismus. Glaciale Geologie: Gletscherspuren in Norddeutschland, in den bayerischen Alpen und der bayerischen Hochebene, Erosionswirkungen der Gletscher, Ursachen der Eiszeit, Altermiern und Periodicität derselben.

Kein Gebiet geologischer Forschung hat in höherem Maße das Interesse erregt und zugleich größere Schwierigkeiten einer klaren und richtigen Erfassung geboten als das des sog. Metamorphismus.

Wer sich der Mühe unterziehen will, die Literatur

über dieses Gebiet durchzugehen, der wird finden, welche Fülle von Arbeiten durch diese Frage angeregt worden sind*). Zu keiner Zeit geologischer Forschung ist diese

*) J. Roth verdankt wir eine wertvolle Zusammenstellung fast aller wichtigen Arbeiten und Ansichten über Metamorphismus: Ueber

Frage unberührt geblieben, da sie eine fundamentale Bedeutung hat für die Erkenntnis der Entstehung einer so ausgedehnten und wichtigen Gesteinsgruppe, wie es die krytallinischen Schiefer sind.

Nach in den letzten Jahren sind auf diesem Gebiete überaus wichtige Fortschritte zu verzeichnen und ganz besonders sind gerade in der allerneuesten Zeit mehrere Arbeiten erschienen, welche die bisher noch ziemlich unsicheren und unklaren Begriffe über das eigentliche Wesen des Metamorphismus, über die dabei vollzogenen Um- und Neubildungen in den Gesteinen und endlich auch über die wirksamen Ursachen klarer zu gestalten versprechen. Es wird zum Verständnisse der Bedeutung dieser neuesten Forschungen nötig sein, in Kürze die bisherigen Ansichten über den Metamorphismus zu erörtern.

In der allgemeinsten Bedeutung des Wortes versteht man unter einem metamorphisierten Gestein ein solches, das nach seiner ersten ursprünglichen Bildung Veränderungen der Art erlitten hat, daß es entweder nur nach seiner Struktur oder auch in seinem Mineralbestande dadurch eine wesentlich andere Beschaffenheit angenommen hat.

Aber man versteht dann doch unter Metamorphismus vorzüglich Veränderungen ganz bestimmter Art und nicht solche, die nur die Folge der Verwitterung oder von Zersetzungen sind, wie sie in weitem Umfange in allen Gesteinen, selbst solchen, die äußerlich einen ganz frischen Eindruck machen, sich nachweisen lassen.

Die besonders charakteristischsten Arten der eigentlichen Metamorphose gehören nicht zu diesen. Was an den metamorphischen Gesteinen, z. B. den krytallinischen Schiefen, die zu diesen zu rechnen sind, ganz besonders auffällt, das ist der scheinbare Gegensatz, in dem die Struktur und die Mineralbestandteile erscheinen.

In den krytallinischen Schiefen sehen wir eine mehr oder weniger vollkommene schiefrige Struktur mit den Mineralgemengtheilen vereint, welche sonst vorzugsweise die massigen, die Eruptiv- oder Erstarrungsgesteine zusammenzusetzen pflegen.

Wo wir die schiefrige Struktur sehen, da sind wir gewöhnt, an die lagenweise fortschreitende, sedimentäre Bildung zu denken, wie sie bei Thonschiefen z. B. vorliegt. Die Schieferung macht uns eben gemeinlich nur den Eindruck einer dünnplattigen Schichtung. In vielen Fällen ist sie das auch thatsächlich. Ganz anders aber ist der Charakter der Schieferung bei den sog. krytallinischen Schiefen. Wir erkennen sofort, daß dieselbe nicht der Ausdruck einer nach und nach erfolgten Bildung, also einer Schichtung ist. Wir sehen in den Gemengtheilen im Gegentheil die allergrößte Uebereinstimmung mit Erstarrungsgesteinen. Der Gneis, der beste Vertreter der Gruppe der krytallinischen Schiefer, hat dieselben Bestandteile wie der Granit. Quarz, Feldspat, Glimmer sind im allgemeinen die regelmäßigen Gemengtheile. Aber der Gneis ist schiefrig und die Schieferung ist bei ihm sogar manches Mal von Absonderungen begleitet, die mindestens einer Schichtung sehr ähnlich sehen, wenn wir sie nicht wirklich dafür halten wollen.

Das ist sonach einer der wichtigsten Charaktere der sog. metamorphischen oder krytallinischen Schiefer, daß in ihnen die Eigenschaften zweier Arten von Gesteinen von ganz verschiedener Entstehung gewissermaßen gemengt erscheinen, in der Weise, daß es uns nicht möglich erscheint, ohne weiteres zu entscheiden, ob wir, den Gemengtheilen vertrauend, das Gestein für ein Erstarrungsgestein ansehen sollen, welches dann durch irgend welche spätere Prozesse, die eben die Metamorphose darstellen, eine sonst den Schiefen eigenartige Struktur erhalten hat, oder ob wir im Gegentheil annehmen sollen, daß die Struktur das Maßgebende ist und dann folgern, daß aus einem als Sediment entstandenen und darum geschichteten und geschichteten Gestein durch spätere Entwidlung seiner Gemengtheile eine sonst den Erstarrungsgesteinen eigenthümliche krytallinische Beschaffenheit der Mineralbestandteile hervorgegangen sei.

Das sind die beiden Extreme, zwischen denen die Verhältnisse nach und nach in der Geologie aufgestellten Hypothesen über den Metamorphismus hin und herschwanken.

Am sichersten unzweifelhaft waren metamorphische Vorgänge da in ihrer Tragweite zu erkennen, wo von den metamorphisierten Gesteinen allmähliche und kontinuierliche Uebergänge zu den noch unveränderten Gesteinen sich verfolgen ließen. Das ist bei der sog. Kontaktmetamorphose in der Regel der Fall.

Fast überall, wo ein durch Erstarrung entstandenes Eruptivgestein durch echte, sedimentär gebildete Schichtgesteine hindurchgedrungen ist oder in den Gebirgen wenigstens unmittelbar an solche angrenzend erscheint, lassen sich gewisse Veränderungen in der gewöhnlichen Beschaffenheit dieser Schichtgesteine erkennen.

In ganz besonders auffallender und regelmäßig wiederkehrender Weise ist das in der Umgebung der Granite der Fall. Diese sind fast überall da in den Gebirgen, wo sie als mächtige Stöcke den inneren Kern, das Massiv eines Gebirges bilden, von mehr oder weniger breiten Zonen umgeben, in welchen die umgebenden Sedimentgesteine ganz bestimmte, in ihren allgemeinen Zügen sich immer gleich bleibende Umwandlungen erkennen lassen. Daß es sich hier thatsächlich um Umwandlungen handelt, vermag man daran auf das unzweifelhafteste wahrzunehmen, daß eben die metamorphisierten Gesteine durch ganz allmählich verlaufende Uebergänge mit den Gesteinen in Verbindung stehen, welche gar nicht verändert sind, sondern die gewöhnliche Beschaffenheit der sedimentären Schiefer aufweisen.

Um so mehr aber wird das genaue Studium der in solchen Kontaktzonen vollzogenen stofflichen und strukturellen Umwandlungen von Bedeutung, als in der That zwischen den eigentlichen Kontaktmetamorphosen und jener andern, die ohne direct erkennbare Beziehungen zu einem Eruptivgestein über weite Gebiete gewissermaßen selbständig sich entwickelt hat, der regionalen Metamorphose, unzweifelhaft große Analogien bestehen. Diese sind z. T. thatsächlich so auffallender Art, daß man dem Ausdrucke eines der besten Kenner und sorgfältigsten Erforscher der metamorphischen Erscheinungen, A. Loosen, recht geben kann, wenn er unter Anerkennung gewisser Unterschiede die Erfahrung ausspricht, daß ein absoluter geologischer Unterschied zwischen der Granitkontaktmetamorphose und der regionalen oder

Dislokationsmetamorphose nicht existiert^{*)}. Es mag von neueren Arbeiten über die Erscheinungen der Kontaktmetamorphose hier, wenigstens dieselbe schon ein paar Jahre zurückliegt, doch wegen ihrer großen, bahnbrechenden Bedeutung noch einmal genannt werden die Arbeit von H. Rosenbusch über die Steiger Schiefer und ihre Kontaktzonen an den Granititen von Barr-andlau und Hohwald^{**)}, welche ein klassisches Gebiet in den Vogesen in wahrhaft erschöpfender Weise behandelt.

Dieser Arbeit reht sich eine andere in würdiger Weise an, welche die Kontaktmetamorphose der silurischen Schiefer am Granit, namentlich dem titanitführenden Hornblendengranit des südlichen Norwegens im Gebiete von Kristiania schildert^{***)}.

Die hier aus der Kontaktmetamorphose hervorgegangenen Gesteine sind im ganzen nicht wesentlich verschieden von den anderswo beobachteten. Von besonderem Interesse aber ist es, hier eingehend den sehr verschiedenen Grad der Umwandlungsfähigkeit für verschiedene Gesteine nachgewiesen zu finden. Während einige Gesteine eine sehr hochgradige Metamorphose erkennen lassen, sind andere fast vollkommen unverändert, besitzen demnach also eine gewisse Unfähigkeit metamorphosiert zu werden.

Die Metamorphose der Orthocerenalksteine hat diese zu Silikathornfelsen verwandelt. Das sind dichte, hornsteinähnliche Gesteine, die besonders aus Kalksilikaten, Wollastonit und Granat neben Kalispat, oder aus Streifen eines Gemenges von Wollastonit und Belsuvian oder auch von Wollastonit und Stapolith bestehen. Die in den metamorphosierten silurischen Schichten ursprünglich vorhandenen Versteinerungen sind mit der Metamorphose in der Regel ganz oder größtenteils verschwunden. Jedoch finden sich häufig genug auch Ausnahmen.

Ein anderes Gebiet ausgezeichnete Kontaktmetamorphose hat neuerdings auch Charles Barrois zum Gegenstande ausführlicher Untersuchungen gemacht, welche wie die vorhergehenden den Beweis liefern, daß gerade die Methode der mikroskopischen Durchforschung der Gesteine hier ganz besonders berufen war, neue Resultate zu fördern^{†)}.

Die beiden in dieser Arbeit behandelten Granitmassen und ihre Kontaktzonen sind in den spanischen Provinzen Asturien und Galicien gelegen.

Beide sind von Zonen metamorphischer Schiefer umgeben, in welchen die charakteristischen Glieder der Knotenschiefer und glimmerreichen Schistolithschiefer regelmäßig auftreten, oft ist die Zunahme der Metamorphose nach dem Granite zu nicht eine gleichmäßig fortschreitende, so daß z. B. eine höher metamorphosierte Schicht zwischen weniger umgewandelten aufrückt, so ein Andalussitischiefer beiderseitig von Knotenschiefen eingefaßt.

Von großem Interesse ist es, daß Barrois ganz ähnliche Kontaktmetamorphische Wirkungen auch im Um-

kreise jüngerer eruptiver Gesteine nachzuweisen vermochte. Es sind die sog. Kerfantenite, Gesteine, die manchen unserer Andesite nahe stehen.

So sind denn auch in anderen Gebieten die Kontaktwirkungen anderer Eruptivgesteine eingehender Untersuchung unterworfen worden. Michel Levy^{*)} hat die am Kontakt mit Diabasen umgewandelten cambrischen Schiefer des Maconnais mikroskopisch untersucht und den Kontakterscheinungen an den Diabasen, welche im sog. Kenneschiefer der denonischen Formation im oberen Auvergne auftreten, hat M. Schenk^{**)} eine ebenso ausführliche als gründliche Untersuchung zu teil werden lassen. Die Diabase und einige ihrer Kontakterscheinungen in der Umgegend von Weiburg an der Lahn behandelt eine andere Arbeit von C. Riemann^{***)}.

Gegenüber ist aber der Fleiß der Forscher auf die Lösung der andern Seite der Frage des Metamorphismus gerichtet gewesen, die in den regional metamorphischen Gebieten vollzogenen Umwandlungen stofflich und strukturell genauer zu studieren, um daraus die Herleitung der metamorphischen kristallinen Schiefer zu erkennen.

Hierbei kam es, wie aus dem eingangs Gesagten verständlich sein wird, vornehmlich darauf an, zu zeigen, daß die kristallinen Schiefer entweder aus sedimentären, echten Schichtgesteinen hervorgegangen seien oder aber daß sie ursprüngliche Erstarrungsgesteine seien, welche durch die Prozesse der Metamorphose wesentlich in Mineralführung und Struktur umgestaltet wurden oder endlich ob nicht sowohl sedimentäre als auch kristalline Erstarrungsgesteine einer gemeinsamen Zielen zustrebenden, zu nahe gleichartigen Gesteinsformen führenden Umwandlung unterworfen sein könnten.

Daß in der That ein Teil der kristallinen Schiefer aus sedimentären Schichten hervorgegangen sein muß, dafür wurde der unwiderlegliche Beweis durch die Entdeckung wohl erhaltener und bestimmbarer Versteinerungen in solchen Schiefen im südlichen Norwegen erbracht. Diese Entdeckung verdankt man den unermüdbaren Forschungen der norwegischen Geologen Kjus und Kjerulf^{†)}. Die Halbinsel Bergen und vorzüglich ihr südlicher Teil umfaßt die hierdurch so bemerkenswerten Schichtenfolgen. Das Gebiet stellt ein aus sedimentären Schiefen und Konglomeraten bestehendes mächtiges Schichtengebäude der silurischen Formation dar. In demselben sind mehrere Zonen von kristallinen Eruptivgesteinen den Schichten konform eingelagert. Sowohl die geschichteten Gesteine, in denen die silurischen Versteinerungen z. T. ziemlich zahlreich erhalten sind, als auch die Eruptivgesteine sind in kristalline Schiefer umgewandelt, der Grad der Metamorphosierung ist ein sehr verschiedener. Während die Gneise und Granulite aus ursprünglich rein klastischen Gesteinen, z. T. aus wirklichen Konglomeraten, aus Granitgrus und dergl. hervorgegangen sind, wie Kjus meint, sind die Dioritischiefer, Sauffuritgabbros als ursprüngliche Eruptivgesteine

*) R. W. Loffen: Studien an metamorphischen Eruptiv- und Sedimentgesteinen. Jahrbuch der k. preuß. geol. Landesanstalt für 1883. Berlin. 1884.

**) Straßburg. 1877.

†) W. C. Brögger: Die silurischen Etagen 2 und 3 im Kristiania-gebiet und auf Gder. Kristiania. 1883.

†) Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. Lille. 1882.

*) Bulletin de la Soc. géol. de France. 1883. 209.

**) Die Diabase des oberen Auvergne und ihre Kontakterscheinungen. Verhandl. des naturhist. Vereins für Rheinl. u. Westfalen. 1884.

***) Ebenda. 1882. 275.

†) Die silurischen Schichten der Halbinsel Bergen. V. H. Kjus. Deutsche Ausgabe von R. Waldau. Leipzig. 1883.

und deren Tuffe anzusehen. In beiden Fällen aber erkennt man die Anzeichen, daß gewaltige Druckwirkungen an dem Umwandlungsprozesse wesentlich beteiligt waren, oder denselben sogar eingeleitet und bedingt haben. Die Erscheinungen der Streckung, der Zusammenstauchung, Gleitung und Verschiebung sind weit verbreitet.

Andererseits gibt es aber, wie Neusch ausdrücklich hervorhebt, auch Gneise, die aus echt eruptiven Graniten herzuleiten sind.

Auch für ein anderes Gebiet, in welchem freilich die Metamorphose nicht in dem Maße hochgradig entwickelt ist, wie im südlichen Norwegen, für das skandinavische Massiv der französischen Ardennen sind Beispiele erbracht worden, die in gleicher Weise die Metamorphose für die sedimentären Schichten und für die diesen eingeschalteten Eruptivgesteine darthun. Die sog. Porphyroide sind eigentümlich faserige Schiefer, aber mit porphyrisch ausgeschiedenen Quarz- und Feldspathkrystallen, die darum im übrigen ganz die Charaktere von Eruptivgesteinen an sich tragen. Dieselben sind auch aus solchen durch mechanische Umformung und mineralische Neubildung vorzüglich von glimmerartigen Mineralien (Chlorit, Sericit) entstanden*).

Auch aus anderen Gebieten mehren sich nun die Beiträge, welche die regionale Metamorphose in ihrer Wirksamkeit auf ursprüngliche Sediment- und Eruptivgesteine mehr und mehr im einzelnen zu erforschen, abzugrenzen und auseinander zu halten streben.

Lossen wendet in Studien, die er an mikroskopischen Bildern erläutert —, wie es scheint und zu hoffen ist, die Einleitung zu einer größeren Reihe bildlicher Darstellungen von mikroskopischen Gesteinspräparaten solcher Gesteine, — die Aufmerksamkeit auf die metamorphischen Prozesse an Eruptiv- und Sedimentgesteinen**).

Barrois beschreibt die metamorphischen Gesteine der Bretagne, vornehmlich metamorphe Konglomerate und Quarzite. Er neigt sich dabei der Annahme zu, daß auch in solchen Fällen, wo der Granit nicht sichtbar zu Tage tritt, dennoch unter den metamorphosierten Schichtgesteinen, die nun zu krystallinischen Schiefen geworden sind, eine granitische Masse sich finde, so also vornehmlich auch in dem schon vorhin genannten Gebiete der Ardennen***). Daran knüpft er nach dem Vorgange von J. Lehmann die Annahme, daß ein Teil der metamorphischen Wirkungen darauf beruhe, daß von den Graniten aus die Gesteine mit granitischem Material injiziert worden seien.

J. Lehmann hat in einer umfangreichen, mit einer großen Zahl photographischer Abbildungen ausgestatteten Arbeit die Frage nach der Entstehung der krystallinischen Schiefer im allgemeinen und insbesondere die des klassichen

Granulitgebietes in Sachsen behandelt. Die photographischen Abbildungen haben hier eine ganz besondere Bedeutung*). Es kommt wesentlich darauf an, die Strukturänderungen der Gesteine zu zeigen und dafür ist die photographische Nachbildung, welche auch die kleinsten Einzelheiten wiedergibt, am geeignetsten. Die Abbildungen zu der Arbeit von J. Lehmann erläutern daher auch seine Ausführungen über die Erscheinungen der mechanischen Umformung, der Stauchung und Gleitung, der Auswalzung und Streckung unter dem Einflusse der gebirgsfallenden Kräfte auf das allereinstufigste.

So hat also im allgemeinen auf diesem Gebiete der Geologie mehr wie auf einem anderen die letzte Zeit neue Resultate gefördert. Es hat sich ergeben, daß die metamorphischen Wirkungen nicht nur die Sedimente, sondern auch die längst erstarrten Eruptivgesteine umgewandelt haben und endlich, daß überall in den regionalmetamorphischen Gebieten diese Umänderungen in einem unerkennbaren Zusammenhange mit den Faltungsvorgängen in den Gebirgen stehen und daß daher für diese Erscheinungen der Name des mechanischen oder Dislokationsmetamorphismus passend erscheint.

Auch auf einem anderen Gebiete geologischer Forschung bringt uns jeder Tag neue Bestätigung einer Theorie, die man vor wenigen Jahren noch nicht für möglich angesehen hat, der Gletschertheorie zur Erklärung der Erscheinungen im norddeutschen Diluvium. Die in den norddeutschen Tiefebene bekanntlich in ungeheurer Verbreitung und Menge vorkommenden erratischen Blöcke und die damit in engster Beziehung stehenden Erscheinungen, die man alle unter der Bezeichnung des glacialen Phänomens zusammenfassen kann, wurden bis vor kurzem in der Weise gedeutet, daß man annahm, der Transport der Blockmassen sei durch schwimmende Eisschollen ausgeführt worden. Das nannte man die Drifttheorie. Es ist thatsächlich nicht immer leicht, die Wirkungen des Treibeises von denen der Gletscher zu unterscheiden. Vornehmlich durch das vergleichende Studium der glacialen Erscheinungen in Skandinavien wurde dann mehr und mehr die Anschauung zur Geltung gebracht, daß alle glacialen Erscheinungen des norddeutschen Diluviums durch direkte Gletschervirkung entstanden seien, und daß sonach die Gletscherbede Skandinaviens als ein gewaltiges und zusammenhängendes Inlandsbeis von den Küsten der baltisch-russischen Provinzen an bis nach Nordfrankreich hin sich erstreckt habe und in dieser ganzen Breite mit variabler Gletscherstirn vorstehend und schwindend, alle die Zeichen und charakteristischen Bildungen hinterlassen habe, die man auch an jetzigen Gletschern kennt. Das Studium der Gletscher in den Alpen und die Erforschung der grönländischen Inlandsbeisdecke noch neuerdings (1883) wieder durch die Nordenskjöld'sche Expedition haben immer neues Material zur Ausdehnung der Gletscherkunde geliefert.

Ganz besonders aber hat die gleichzeitig in Skandinavien, Großbritannien und Irland und in Deutschland mit großem Eifer aufgenommene Erforschung der gesamten

*) v. Lasaulx: Ueber die Tektonik und die Eruptivgesteine der französischen Ardennen. Verhandl. des naturhist. Ver. für Rheinl. u. Westf. 1883. Oktober; und: Beispiele der mechanischen Metamorphose von Eruptivgesteinen. Verhandl. der niederrhein. Ges. für Natur- und Heilkunde. 1884. August.

**) L. c.

***) Diese Vermutung findet darin allerdings eine gewisse Bestätigung, daß inzwischen durch v. Lasaulx der Granit unter den Schichten des Cambriums im hohen Renna aufgefunden worden ist, der erste Granit im ganzen Bereiche des rheinisch-baltisch-französischen, zur devonischen und skandinavischen Formation gehörigen Schiefergebirges. Verhandl. des naturhist. Ver. für Rheinland und Westfalen. 1881. Oktober

*) J. Lehmann: Untersuchungen über die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine mit besonderer Bezugnahme auf das sächs. Granulitgebirge etc. mit Atlas von 159 photogr. Abbildungen von Obernatter in München und Grimm in Eisenburg. Bonn. 1883.

glacialen Erscheinungen die Gletschertheorie sehr wesentlich befestigt.

Man fand nicht vereinzelt, sondern in ansehnlicher Verbreitung die überaus charakteristischen Ablagerungen der sog. Grundmoräne, jener in fein zerriebenen lehmigen oder sandigem Material liegenden Blockanhäufungen, die auch am Boden der heutigen Gletscher liegen. Man erkannte auch Anzeichen oberflächlicher Moränenwälle, die die Stirn der alten Gletscherarme einst gesäumt hatten, Blockanhäufungen und Päckungen von regelmäßigem Verlaufe und gemaufter Erstreckung. Die Bette der den jetzigen Flußläufen entgegengerichteten alten Gletscherbäche wurden wieder aufgefunden.

Ganz besonders aber waren von beweisender Kraft die sog. Gletschertöpfe oder Strubellöcher, wie sie an verschiedenen Stellen im norddeutschen Tieflande nachgewiesen wurden, so durch Prof. Behrendt zuerst in den Thonlagern von Uelzen bei Hannover, dann auch an anderen Orten in Schlesien, Mecklenburg, in der Mark, und in weiter Verbreitung in der Lüneburger Heide^{*)}. Endlich aber wurden auch echte Gletscherschliffe auf anstehenden Gesteinen in ziemlich allgemeiner Verbreitung in Norddeutschland nachgewiesen.

Zuerst wurden dieselben von dem bekannten schwedischen Glacialgeologen O. Torell auf den Schichtentöpfen des Rusefalkfäles zu Rüdersdorf bei Berlin erkannt^{**)}. Torell hatte, von seinen Beobachtungen in Skandinavien und Grönland ausgehend, als einer der ersten die Ansicht ausgesprochen, daß die einstige Gletscherbedeckung von dem skandinavischen Centrum ausgehend, einst über das gesamte norddeutsche Tiefland sich erstreckt habe.

Die Beobachtung Torells über die Gletscherschrammen von Rüdersdorf fand später vollkommene Bestätigung und bald vermehrte sich die Zahl der Lokalitäten, an denen deutliche Gletscherschliffe zu erkennen sind.

Im Jahre 1879 fand sie H. Credner, um die Kenntniss der glacialen Phänomene in Norddeutschland und vornehmlich in Sachsen hochverbient, auf dem Quarzporphyr des Dewitzer Berges bei Taucha, auf dem augitführenden Quarzporphyr des kleinen Steinberges und auf benachbarten Klippen. Auch die schon früher bekannten, viel umstrittenen Schrammen auf den Porphyren der Gohrburger Schweiz bei Wurzen werden nun sicher als Gletscherschliffe erkannt.

Später wurden 1880 durch Dathe auf dem Gneiss-Granit von Zomatsch und 1883 auch auf einer Porphyrsuppe bei Wildschütz und endlich auf dem Quarzporphyr von Alt-Dötsch in Sachsen Gletscherschrammen konstatiert^{***)}.

Ebenso fanden sie sich auf Septarien des Septarienschones von Hermsdorf NW von Berlin, und in demselben Thone östlich des Werbellinsees bei Joachimsthal.

Aber auch weiter nach Westen fehlen die Glacial-schrammen nicht. Nachdem man sie auf den Quarzporphyrklippen der Umgegend von Halle und Landsberg gefunden, dann in der Gegend von Belpke und Dannberg NW von Magdeburg, endlich, weit im Westen von allen diesen, auf

den zur produktiven Steinkohlenformation gehörigen Sandsteinen des Riesberges, eine Stunde nördlich von Danabrück, sind sie ganz vor kurzem auch noch auf den zur Kalkformation gerechneten, in vielen Steinbrüchen ausgebeuteten Sandsteinen der Umgegend von Gommern und Plätky bei Magdeburg durch F. Wahnschaffe aufgedeckt worden^{*)}. Denn die Gletschermengel oder die Grundmoräne lag hier unmittelbar auf den Schichtoberflächen des harten Sandsteines und mußte daher erst entfernt werden, um die Glacial-schrammen zu entlocken.

Auch die Beobachtungen über den Gletschermengel, die unter dem Eise von weither transportierte Grundmoräne, und die Lokalmoränen, die später durch Eisüberschwemmungen umgelagert und mit südlichem Gesteinsmaterial untermischt wurden, wie sie Wahnschaffe über den Sandsteinbänken zu machen Gelegenheit hatte, sind von Wichtigkeit.

Wahnschaffe macht den ersten Versuch, eine vergleichende Uebersicht der aus den bisher bekannten Schrammen sich ergebenden Richtungen der Eisbewegung zu geben und graphisch darzustellen.

Diese Schrammenrichtungen führen auf eine vom skandinavischen Centrum divergent ausstrahlende Bewegung und eine ebensolche muß man notwendig annehmen, um die radiale Ausbreitung und die sich freuzenden Richtungen der Bewegung der unter dem Eis in der Grundmoräne transportierten Gletschiebe zu verstehen.

Es ist leicht einzusehen, daß, wenn ich eine größere Zahl von erratischen, skandinavischen Gletschieben, wie sie in ganz außerordentlich dichter Häufung in manchen Gebieten vorkommen, auf ihren engbegrenzten Ursprungsort zurückzuführen vermag, ich so ebenfalls ein System von Strahlen erhalte, welche die heutigen Fundstellen mit dem Ursprungsorte verbinden. Wenn ich eine größere Zahl solcher Linien ziehe, so gewinne ich aber ebenso das Bild einer radialen Anordnung dieser Strahlen, freilich sehr häufig mit gegenseitiger Durchkreuzung. Das setzt voraus, daß auch die Bewegungen der Eisströmungen sich in den verschiedenen Perioden geändert haben, wie dieses ebenfalls durch neuere Untersuchungen bestätigt wird^{**)}.

Derartige Kreuzungen sind in den vielen eingehenden Arbeiten, welche sich mit den Glacialgletschieben der verschiedenen norddeutschen Gebiete beschäftigen, mehrfach nachgewiesen worden.

Neuerdings hat Nötling^{***)} den interessanten Nachweis geliefert, daß die charakteristischen Silurgletschiebe in Ostpreußen wesentlich von estländischer, die westpreussischen dagegen vorwiegend von schwedischer Abkunft sind, und daß das Vorkommen der estländischen Gletschiebe abnimmt, je weiter man nach Westen zu vordringt, während die schwedischen Gletschiebe beständig zunehmen und in der Mark Brandenburg das Uebergewicht erlangen.

Mit solchen Thatsachen stehen denn auch die beobachteten Schrammenrichtungen vollkommen in Uebereinstimmung.

So deuten denn sowohl diese, als auch der Transport

*) Lauffer: Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1883. 623.

**) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1875. 961.

***) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1883. XXXV. 831.

*) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1883. XXXV. 831. Hier auch Literaturangaben über alle früheren Funde.

**) Wahnschaffe, l. c. 844.

***) Jahrb. der k. preuss. geol. Landesanstalt für 1882. Berlin. 1883.

der Gletschie auf einen während eines Abschnittes der sog. Eiszeit von Schweden aus nach Süd vorrückenden und sich fächerförmig im norddeutschen Flachlande ausbreitenden Eisstrom hin.

Daß übrigens die Zone des erratischen Phänomens auch viel weiter nach Westen sich erstreckt, als man bisher annahm, das beweist die Beobachtung des Herrn E. van den Broeck, der ein nordisches Gletschie in der Ebene Flanderns gefunden hat.

Für die Glacialgeologie überhaupt und insbesondere für die Geschichte der einstigen Vergletscherung der süd-bayerischen Hochebene und der bayerischen Alpen ist von der größten Wichtigkeit eine umfangreiche Arbeit von A. Penk^{*)}.

Große Beobachtungen und Erörterungen sind meist auch von großer Wichtigkeit für die glacialen Erscheinungen des norddeutschen Tieflandes.

Auch aus den eingehenden Untersuchungen, welche Penk vorzüglich am Jungletscher ausgeführt hat, ergibt sich die außerordentliche Wichtigkeit, welche die Grundmoräne für die Beurteilung von Glacialbildungen hat. Es wird die Ausdehnung der Grundmoräne vorzüglich als Grundlage genommen für die Erkenntnis der Ausbreitung ganz besonders eines alten Jungletschers und des früheren Zusammenhanges aller einzelnen Eisströme, welche sich in der Eiszeit in den nordwärts in die bayerische Hochebene aus den Alpen niedergehenden Thälern befanden. So könnte man fast von einer zusammenhängenden Eisdede reden, welche damals die ganzen süddeutschen Alpen überzog, so daß nur die höchsten Gipfel und Ketten darüber aufragten.

Die einzelnen Eisarme, welche die bayerische Hochebene erreichten, dehnten sich nicht in gleichem Maße auf derselben aus. Die Schuttablagerungen sind darum keineswegs gleichmäßig erfolgt. Am großartigsten zeigen sich dieselben da, wo das Ende eines Eisstromes gelegen war, also in den Stirnmoränen. Hier liegt für jeden einzelnen der fließenden Gletscher, welche bis in die Gegend der heutigen Hauptstadt des Landes vordrangen, ein Endsaum, der aus einer vielhügeligen Moränenlandschaft besteht.

Ganz besonders wichtig ist auch der Nachweis, daß die eigentlichen Endmoränen fast ausschließlich aus dem Materiale der Grundmoräne, d. i. also aus Gletscherflaumen und aus gekühlten Gletschieben bestehen.

Das hob schon Agassiz, der eigentlich als der Begründer der Lehre von der Eiszeit gelten muß (1837), als charakteristisch für die Gletscherausdehnung im Norden Europas hervor, daß der Hauptgesteinstransport allenthalben unter dem Eise stattfindet.

Eingehend werden auch die nur mittelbar mit dem Gletscher im Zusammenhang stehenden Bildungen untersucht und erörtert, die Schotterablagerungen, wie sie in Verbindung mit der Grundmoräne und infolge des Gletscherbachs, manchmal als kegelförmige Schutthanhäufungen vor den Gletscherenden sich ablagern.

Namentlich sind auch von Interesse die Mitteilungen und Ansichten des Verfassers über die Bildung der ober-

bayerischen Seen und die Möglichkeit der glacialen Bildung von Seen überhaupt.

Benanntlich stehen sich zwei Ansichten geradezu entgegen. Während die einen Forscher glauben, daß das Gletscheris gar keine so starken Erosionswirkungen auszuüben vermöge, daß man von einer Aushebung der alpinen Seebetten durch die Gletscher reden könne, daß vielmehr die Erfüllung eines Thaies mit einem Gletscherstrom geradezu eine konservierende, erhaltende Wirkung für dieses habe, sind andere Forscher der Meinung, daß der Gletscher thatsächlich in hohem Maße erodierend auf seine Unterlage wirke.

Für die Seen in Oberbayern kommt der Verfasser zu dem Nachweise, daß jedenfalls die Zeit ihrer Entstehung mit der Zeit der Gletscherentfaltung zusammenfalle. Hier nach müssen dieselben als durch das Eis gebildet, erodiert angesehen werden. Daß aber das Eis in der That eine erodierende Wirkung auszuüben vermöge, daß es zum Teil sogar stärker erodiere, wie ein Gebirgsbach, dafür werden mancherlei Gründe angeführt.

Jedoch ist diese Frage noch keineswegs als abgeschlossen zu bezeichnen, indem auch die von den Gegnern geltend gemachten Gründe durchaus beachtenswert erscheinen. Thatsächlich sind an den jetzigen Gletschern Erscheinungen einer Erosion, d. i. einer wirklichen Verflüchtigung und Zerkleinerung des Untergrundes nicht nachzuweisen, der Gletscher rundet ab und poliert, aber er zerstört nicht, wie die Wasseroerosion dieses thut.

Begüglich der Ursachen, welche zur Entwidlung einer Eiszeit mit einer so mächtigen Entfaltung von Gletschern geführt haben, adoptiert Penk die von dem Engländer J. Croft neuerdings wieder in einer Reihe von Abhandlungen dargelegte und verbesserte Ansicht, die schon J. Herschel im Jahre 1830 andeutete^{*)}.

Diese führt die großen klimatischen Veränderungen, wie sie eine Eiszeit notwendig voraussetzt, auf die Schwankungen in der Excentricität der Erdbahn zurück.

Wenn die Erde eine vollständige Kreisbahn um die Sonne beschriebe, so würde sie in jeder Stellung ihrer Bahn in der gleichen Entfernung von der Sonne sich befinden. Wenn zudem die Bahn immer dieselbe bliebe, so würde für beide Hemisphären immer das gleiche Verhältnis für Sommer und Winter obwalten. Die Bahn, welche die Erde um die Sonne beschreibt, ist aber eine Ellipse und bleibt nicht immer dieselbe, sondern sie ändert sich innerhalb langer Zeitperioden.

Jetzt ist sie ziemlich kreisähnlich, kann aber noch kreisähnlicher werden. Aber auch jetzt sprechen wir von der Verschiedenartigkeit der Stellung der Erde zur Sonne, indem wir sagen, dieselbe befinde sich in der Sonnennähe oder Sonnenferne. Augenblicklich befinden wir uns am 1. Januar der Sonne um 670 000 deutsche Meilen näher als am 1. Juli, d. h. wenn wir Winter haben, sind wir in der Sonnennähe. Wir haben aber auch, weil sich die Erde in der sonnennäheren Hälfte der Bahn rascher fortbewegt als in der sonnenerneneren Hälfte, ein um 6 Tage kürzeres Winterhalbjahr, auf der südlichen Halbkugel natürlich

^{*)} Die Vergletscherung der deutschen Alpen, ihre Ursachen, periodische Wechsel u. ihr Einfluß auf die Bodengegestaltung. Leipzig. 1882. Humboldt 1885.

^{*)} Climate and Time: a Theory of the Secular Changes of the Earth's Climate. London. 1875.

ein ebensoviel kürzeres Sommerhalbjahr. Der Winter ist für die nördliche Halbkugel also milder und kürzer zugleich.

Mit den Aenderungen in der Erdbahn, d. h. wenn dieselbe die am stärksten elliptische Gestalt oder die größte Excentricität erreicht, kann der Fall eintreten, daß die eine Halbkugel die Sonne bis zu 36 Tagen länger über sich hat, als die andere.

Von der Einwirkung der Sonne, d. i. der Sonnenwärme ist aber die ganze Wärmecirculation abhängig, wie sie in den herrschenden Winden und den Meeresströmungen sich vollzieht. Beide Bewegungen, in den Meeren und in der Atmosphäre dienen eben nur der Verteilung und Ausgleichung der Sonnenwärme.

Wird also unter den vorübergehenden Voraussetzungen die eine Halbkugel so beträchtlich länger von der Sonne erwärmt, als die andere, so müssen auch viel größere klimatische Differenzen auf beiden Halbkugeln entstehen, als sie z. B. jetzt obwalten, wo die Erdbahn ziemlich kreisförmig ist.

Die Meere der einen Halbkugel werden vorwiegend kalt, die der anderen vorwiegend warm sein. Die eine Halbkugel hat dann ein kaltes Seeklima; es gewährt reichliche Niederschläge und niedrige Temperatur, das sind die günstigsten Bedingungen für die Gletscherentfaltung. Das wäre eine Eiszeit für die eine Halbkugel. Nach abermaligem Verlaufe der Periode würden dieselben Bedingungen für die andere Halbkugel eintreten.

So müßten denn die Eiszeiten periodisch wiederkehren und alternierend für die beiden Erdhälften abwechseln.

Wenn auch einzelne Anzeichen eine gewisse Periodicität in der Gletscherentfaltung zu ergeben scheinen, so fehlt doch der Nachweis von dem Vorhandensein älterer Eiszeiten, als der einen, die wir in der Diluvialzeit finden, noch durchaus. Wenn auch in dieser eine Interglacialperiode in charakteristischen Bildungen, welche zwischen den glacialen in der Mitte liegen, sich erkennen läßt, so hat diese doch nur die Bedeutung einer einmaligen Schwankung und keineswegs einer regelmäßigen periodischen Wiederkehr.

Ebenso wenig läßt sich heute ein Alternieren der Eiszeit für die beiden Hemisphären erweisen. Die in Neuseeland, Südamerika und anderen Theilen der südlichen Hemisphäre sich findenden Spuren des glacialen Phänomens zeigen zwar, daß dasselbe auf beiden Hemisphären eingetreten ist, aber eine zeitliche Unterscheidung der Bildungen in der Art, daß daraus ein periodisches Alternieren mit Sicherheit zu folgern wäre, ist einstweilen noch nicht möglich. Im Gegentheil machen sie, geologisch gesprochen, eher den Eindruck der Gleichzeitigkeit.

Die Entscheidung dieser beiden Fragen, der periodischen Wiederkehr und des hemisphärischen Alternierens der Eisentfaltung kann aber erst die sichere Basis für die Feststellung einer Theorie der Ursachen der Eiszeit gewähren.

Litterarische Rundschau.

Dr. Bertram, Schulbotanik. Tabellen zum leichten Bestimmen der in Norddeutschland häufig wild wachsenden und angebauten Pflanzen mit besonderer Berücksichtigung der Kriegerwäse und der wichtigsten ausländischen Kulturpflanzen u. s. w. Zweite Auflage. Mit 200 in den Text eingedruckten Abbildungen. Braunschweig, Bruhn. 1884. Preis 1 M. 20 S.

Verfasser bepricht zunächst die verschiedenen Organe der Pflanzen ihrer Gestaltung nach in zwar knapper, doch für die spätere Benutzung der Tabelle ausreichender Weise. Weniger ausführlich sind dagegen die Kapitel über inneren Bau und das Leben der Pflanze, beide auf etwa 7 Seiten, behandelt. Der ausführlichste Teil des Werkes ist die Tabelle zur Bestimmung der Blütenpflanzen, während die Kryptogamengruppen nur auf etwa 8 Seiten besprochen werden. Für die Zwecke des Verfassers ist es vollständig genügend, daß bei jener recht übersichtlich und praktisch zusammengestellten Tabelle die selteneren Arten ganz weggelassen sind. Ebenso ist es gewiß recht verdienstlich, daß hierbei auch auf die wichtigsten dem Auslande entstammenden Kulturgewächse aufmerksam gemacht wird. Nur möchte beispielsweise S. 56, 57 erwähnt werden, daß sich die Aurantiaceen nicht an die Filicaceen, sondern besser an die Hypericaceen anschließen; die Büttneriaceen nicht an die Hypericaceen, sondern an die Tillaceen und Malvaceen, welche kurz vorher stehen; die Cedrelaceen mit Sietonia Mahagoni nicht an die Ampelibeeren. Auch die Betonung ist wohl hier und da zu verbessern, wie i. B. S. 55 rosea. Trionum, S. 57 pseudoplatanus, während S. 112 richtig steht Platanus. Auch möchte die Artenszahl für die Gruppe der Schmetter-

lingsblätter S. 68 mit 3000 zu gering angegeben sein u. s. w. Die Abbildungen sind zwar in kleinem Maßstabe, doch scharf und deutlich ausgeführt. Winke zur Anlegung eines Herbariums und Disposition und Beispiel einer Pflanzenbeschreibung bilden den Schluß.

Frankfurt a. M.

Dr. H. Th. Geyler.

Ernst Krause, Hermann Müller von Sippstadt. Ein Gedenkblatt. Nebst einem Porträt Müllers in Autotypie. Sippstadt, Kempel. 1884.

Jeder Biologe wird diesen warm geschriebenen Lebensabriß des berühmten Erforschers der Wechselbeziehungen zwischen Blumen und Insekten, welcher uns leider zu früh durch den Tod entzogen wurde, mit Interesse lesen. Wie H. Müller schon früh seine Lebensaufgabe erkannte und mit seltenem Fleiße und Energie durchführte, wird hier von Freundeshand trefflich geschildert und gewinnt durch Mittheilung verschiedener Briefe Darwins noch einen besonderen Reiz. Der Ertrag der Schrift ist bestimmt für eine „Müller-Stiftung“, welche zur Unterstützung von Studierenden der Naturwissenschaft dienen und so das Andenken des Verstorbenen lebendig erhalten soll. Wir können daher nur auffordern, dies Gedenkblatt recht bald und recht viel zu kaufen.

Oldenburg.

Dr. Friedrich Heinke.

Wilhelm Rastke, Die Verbreitung der Pflanzen im allgemeinen und besonders in Bezug auf Deutschland. Hannover, Helwing. 1884. Preis 2 M.

Unter Benutzung der einschlagenden Arbeiten von Grisebach, Engler, H. Hoffmann, B. Sahn, v. Hoch-

fetter, Thomé u. a. gibt Verfasser eine recht klar geschilderte, übersichtliche Darstellung der verschiedenen Fragen, welche mit der Verbreitung der Pflanzen überhaupt und insbesondere für Deutschland im Zusammenhang stehen. Es werden nacheinander besprochen die Aufgabe der Pflanzengeographie, Vermehrungsfähigkeit, Migrationsfähigkeit, Vegetationscentren, die natürlichen Floren und ihre Grenzen, die klimatischen Varietäten, die Bedingungen der Verbreitung und die hierzu dienenden Mittel, die Heimat der Pflanze; darauf in Bezug auf Deutschland speciell die Anordnung aus physischen Ursachen, Verhalten der Flora zu den Nachbarländern, die alpine Flora, die Einwirkung der Menichen und die Bereicherung der Pflanzenkultur durch fremde Völker und Länder. Der dritte und zugleich der größte Teil (S. 45—118) stellt in systematischer Reihenfolge, von den Leguminosen beginnend, die zahlreichen Kulturpflanzen zusammen, welche nach Deutschland aus anderen Ländern Europas, aus Asien, America, Afrika und Australien im Laufe der Zeit gebracht worden sind und bietet hier, zugleich unter Beifügung einer Menge interessanter Einzelheiten, ein bequemes Hilfsmittel, um sich über die Abstammung u. einzelner Arten zu unterrichten. Frankfurt a. M. Dr. H. Ch. Seyler.

Gaston Planté, recherches sur l'Electricité de 1859 à 1879. Avec 89 figures dans le texte. Paris, aux bureaux de la revue de la lumière électrique. 1883.

Der berühmte französische Physiker und Chemiker, der Erfinder der Accumulatoren, Professor Gaston Planté hat in dem vorliegenden Werke die Resultate seiner mehr als zwanzigjährigen erfolgreichen Forschungen auf dem Gebiete der Electricitätslehre in ausführlicher und übersichtlicher Weise zusammengestellt und dem Leser ein sehr klares Bild dessen gegeben, was im Laufe dieser Zeit sich in dem Laboratorium Plantés in der Rue de Tournefort in Paris abspielte.

Das vorliegende Buch zerfällt naturgemäß in drei Abschnitte: im ersten derselben wird über die Accumulation und die Transformation der elektrischen Kraft der Volta'schen Säule mit Zink-Zinksalz- oder Sekundärbatterien gehandelt; es werden an dieser Stelle nach einer einleitenden historischen Skizze über das Studium der Polarisationsercheinungen die Resultate, welche Planté mit Voltametern, in denen die mannigfachen Elektroden zur Anwendung gebracht waren, erhielt, so eingehend als überhaupt nur möglich dargestellt. Wie der französische Forscher allmählich zur Anwendung von Bleiplatten in seinen Accumulatoren gelangte, wie diese Bleiplatten auf elektrochemischen Wege präpariert werden müssen (die sogenannte „Formation“ der Elektroden), damit der bestmögliche Effekt erzielt werde, welche Mittel angewendet werden können, um die Accumulatoren zu laden, dies wird im zweiten Kapitel des ersten Abschnittes gezeigt. Im dritten Kapitel desselben Abschnittes werden noch die Quantitäts- und Intensitätsmessungen der Sekundärelemente besprochen und einige Instruktionen bezüglich des Gebrauches der Accumulatoren gegeben.

Der zweite Teil des Werkes umfasst die Darstellung der Anwendungen der Sekundärelemente in der Medizin (Galvanokaustik, Beleuchtung der Körperhöhlen), zur Entzündung der Wunden, im häuslichen Gebrauche (briquet de Saturne), in der Erzeugung und Teilung des elektrischen Lichtes, zur Hervorrufung physiologischer Effekte u. s. w.

Der dritte Teil wird die hier erwähnten Anwendungen der Sekundärelemente für geringfügig ansehen gegenüber den für die Theorie und Spekulation wesentlichen Versuchen, welche Planté mit elektrischen Strömen von äußerst hoher Spannung (es wurden 200—800 seiner Accumulatoren in diesen Experimenten nach Intensität geschaltet) angestellt hat und deren Anordnung und Ergebnis er im dritten Abschnitte darstellt. Was Planté hier

erwähnt, ist durchwegs originell; die Erzeugung von Kugelflammen, von Wasserfugen, die Hervorrufung der elektrischen Springflut, die Volta'sche Pumpe, die elektrodynamischen Spiralercheinungen, sowie die kraterförmigen Durchbohrungen von angefeuchtem Filzpapier und andere merkwürdige Ercheinungen beanspruchen sicherlich das größte Interesse des Experimentalphysikers, ebenso wie des Theoretikers. Vom letzteren übergeht uns der nun folgende Abschnitt, in welchem die Analogieen der betrachteten Phänomene mit einigen Naturerscheinungen hervorgehoben werden: durch die Ähnlichkeit der Laboratoriumsercheinungen — um kurz zu sein — mit den Naturphänomenen geleitet hat Planté Schlüsse gezogen, die für die Theorie der letztgenannten Ercheinungen belangreich sind. Gerade in dem Fieken dieser Schlüsse zeigt sich Planté als tiefer Denker einerseits, andererseits aber auch als mit jener Eigenschaft begabt, die dem Franzosen besonders eigen ist, der Phantasie. Es sei in diesem kurzen Referate des Plantéschen Werkes nur erwähnt, daß die Erklärungen der Kugelflitz, des Hagels und dessen Nebenercheinungen, der Tromben, Nordlichter, der Nebelspiralen und Sonnenphänomene nichts Erzeugenes enthalten und treffend den Beobachtungen entsprechen. Vorzüglich auf diesen Abschnitt sei die Aufmerksamkeit der Meteorologen und Atmosphiker gelenkt. Die Meinungen anderer Forscher unterstügt Planté niemals, im Gegentheil citirt er dieselben gewissenhaft an den entsprechenden Stellen.

Im weiteren Verlaufe des Werkes beschreibt Planté in eingehender Weise die Einrichtung und Wirkungsweise der von ihm konstruierten rheostatischen Maschine, welche im allgemeinen ein System von Kondenatoren darstellt und eine vollständige Transformation der Kraft der Volta-Säule und die Erzeugung einer Spannung gestattet, welche jener der statischen Electricitätsapparate gleicht. Insbesondere sind es die Lichterscheinungen der Quantitäts- und Intensitätsfunken der rheostatischen Maschine, welche Planté mit großer Ausführlichkeit beschreibt und die mannigfache neue Gesichtspunkte eröffnen.

Aus seinen Untersuchungen hat sich Planté eine Ansicht über die Natur dessen gebildet, was unter elektrischer Strömung zusammengefaßt wird. Im Schlußabschnitte, in welchem die Analogieen zwischen den elektrischen Ercheinungen und den Wirkungen, wie sie durch rein mechanische Kräfte hervorgerufen werden, dargelegt werden, in welchem ferner die auf die Natur der Electricität bezugnehmenden Schlüsse aus den Untersuchungen gezogen werden, spricht sich Planté deutlich genug über letzteren Punkt aus: „Die Electricität kann als eine Bewegung der ponderablen Materie betrachtet werden und zwar — wenn es sich um die elektrische Entladung handelt — als eine fortschreitende Bewegung einer sehr geringen Masse, die aber eine sehr große Geschwindigkeit besitzt, andererseits aber als eine sehr rasche Vibrationsbewegung der materiellen Moleküle, wenn es sich um die dynamische Fernwirkung oder um die statische Ladung an der Oberfläche der Körper handelt.“

So ungefähr lauten die Worte, mit welchen Planté seine schöne und sicherlich belangreiche Schrift schließt. Wenn auch die Plantéschen Accumulatoren heutzutage überholt sind, werden die Untersuchungen dieses emsigen Forschers nicht nur einen historischen Wert besitzen, sondern dem Electrochemiker genug Winke bei seinen diesbezüglichen Arbeiten geben. Ohne Zweifel wird das Werk von Planté dem Experimentator eine ebenso willkommenen Gabe darstellen, wie dem Manne der theoretischen Forschung.

Die logisch consequenten Entwicklungen bilden gleichzeitig ein äußerst gelungenes Bild industrieller Forschung. Wir wünschen dem Buche recht viele Leser und eine vielfache Nachahmung der Versuche.

Wien.

Prof. Dr. F. G. Wallentin.

A. W. Zenger, Die Spannungselektricität, ihre Gesetze, Wirkungen und technischen Anwendungen. Mit 86 Abbildungen. Wien, A. Hartleben. 1884. Preis 3 M.

Das vorliegende Buch bildet den 19. Band der im Verlage von Hartleben erschienenen elektrotechnischen Bibliothek und umfaßt nebst einer historischen Einleitung die Darstellung der Grundgesetze der Spannungselektricität, die Beschreibungen der vorzüglichsten Erzeuger der statischen Elektricität (Reibungs- und Influenzelektrismaschine), die Erörterung der Wirkungen der Spannungselektricität, wobei durchweg auf die elektrotechnischen Anwendungen Rücksicht genommen wird. Der Verfasser hat auf die in jüngster Zeit gemachten Beobachtungen den Leser aufmerksam gemacht, ebenso die neuesten zur Erklärung der Erscheinungen dienlichen Hypothesen berücksichtigt. Er ist auch der rechnenden Theorie nicht aus dem Wege gegangen, sondern hat — wenn nothwendig — dem Kalkül sein Recht widerfahren lassen. An sehr vielen Stellen ist er den Forschungen Mascarts gefolgt, welche dieser vielseitige Gelehrte in seinen Abhandlungen über statische Elektricität publizirte.

Wenn auch das vorliegende Buch keinen ausgesprochenen theoretischen Charakter besitzt, so wurde dennoch den Ergebnissen und der Entwicklung der Theorie — wie nur billig — vollkommene Aufmerksamkeit geschenkt. Ebenso sind es die Meßinstrumente, welche der Verfasser, an manchen Stellen vielleicht zu extensiv, dem Leser vorführt. — Gewiss hätte der Referent, daß dem Begriffe der Dielektricitätskonstante und der Bestimmung derselben der Verfasser etwas näher gerückt wäre. Die von Faraday in die Wissenschaft eingeführte Dielektricitätskonstante oder das spezifische Induktionsvermögen spielt sowohl in theoretischer als auch in praktischer Hinsicht eine so wichtige Rolle, daß auch auf die neueren Bestimmungsmethoden derselben wenigstens in einigen Worten hätte hingewiesen werden sollen.

Unter den technischen Anwendungen der Spannungselektricität, welche allerdings in bedeutend geringerer Zahl als jene der galvanischen und Induktionselektricität vertreten sind, findet man recht ausföhrlich die Minensprengung behandelt und hier vorzüglich die Sprengapparate von Baron Ebner und jene des Verfassers selbst berücksichtigt.

Die Ausstattung des Buches ist eine vortreffliche, zahlreiche Illustrationen leisten dem Verständnisse der einzelnen Partien Vorschub.

Wien.

Prof. Dr. F. G. Wallentin.

Carl Ackermann, Beiträge zur physischen Geographie der Ostsee. Mit einer Tiefenkarte und fünf lithographierten Tafeln. Hamburg, Otto Meißner. 1883. Preis 10 M.

Der großen Mehrzahl der Forscher, welche die Resultate gewisser physikalisch-geographischer Einzelforschungen stetig zu verwerten genöthigt und doch nicht in der Lage sind, die bezüglichen Originalwerke selbst immer zu Rate zu ziehen, dürfte der Verfasser durch sein Buch eine angenehme Gabe überreicht haben. Dasselbe zerfällt in vier, unter sich nur äußerlich zusammenhängende Bestandtheile.

1. Morphologisches. Die oceanographische Stellung der Ostsee wird charakterisirt, ihre „Zugangstiefen“ und „Zugangsbreiten“ werden bestimmt, wobei wir bemerken wollen, daß der letztgenannte Begriff nicht sowohl von Kummel, als vielmehr von Böpprich (in dessen Rezension der ersten Krummel'schen Arbeit) formulirt worden ist. Hierauf theilt der Verfasser das von ihm betrachtete Areal in passende Untergebiete ein und gibt für jedes derselben die genauen Tiefenverhältnisse an. Die einzelnen Subathen werden ihrem ganzen Verlaufe nach beschrieben, dagegen enthält sich der Verfasser, vermuthlich im Hinblick auf die Mangelhaftigkeit des Materiales mit Recht, für das gesamte Meer die mittlere Tiefe zu ermitteln.

II. Geologisches. An konkreten Beispielen wird gezeigt, wie unter der Einwirkung der Brandungsmasse, deren hohe geologische Bedeutung v. Richthofens „China“ uns erschlossen hat, Steinriffe sich bilden, Landmassen sich abtrennen, wie dann dieser letztere Vorgang selbst wieder die Entstehung sogenannter „Baumstüben“ im Gelfolge hat, wie endlich auch die Drifthatigkeit des Eises die Steingründe mit herfallen läßt. Dieser zerstörenden Aktion des Meeres steht seine landbildende gegenüber; wir lernen den Aufbau der Dünen, deren geographische Verteilung und ihre Wanderung kennen, verfolgen den Entstehungsprozeß von Buchten und Stränden, resp. Strandmooren und übertragen die hier gewonnenen Erfahrungen auch auf die Phänomene der Alluvion im offenen Meere, welcher die Sandbänke und Sandriffe ihre für den Seemann oft wenig erfreuliche Existenz verdanken. Der Verfasser untersucht weiter die mächtigen Wirkungen der Sturmfluten und führt eine Menge geschichtlich interessanter Beispiele an. Diesen ephemeren Resultaten des niemals rastenden Wechselspiels dynamischer Wirkungen und Gegenwirkungen werden nummehr die säkularen gegenübergestellt; Hebung und Senkung der einzelnen Küstenteile werden sorgfältig registriert. Der Verfasser wendet sich dann der geologischen Vorzeit zu, vergleicht die Drift mit der Gelfesttheorie, weicht letzterer er den Vorzug gibt, und sucht die ehemaligen Grenzen des Baltischen Meeres zu ermitteln. Eine Reihe von Wasseransammlungen erklärt er als Relikten-Seen, doch gibt es auch Seen, die man trotz mancher Kennzeichen nicht in diese Kategorie aufnehmen darf.

III. Physikalisches. An erster Stelle erhalten wir eine treue und detaillierte Individualbeschreibung der Meeresströmungen, sowohl der selbständigen, als der vom Stande der Himmelskörper abhängigen, denn auch diese sind vorhanden, und es bleibt der Forschung noch vorbehalten, den eigentlichen Grund für ihre Geringsfügigkeit ausfindig zu machen. Salzgehalt und Gasgehalt der Gewässer der Ostsee in deren verschiedenen Theilen werden tabellarisch vorgeführt. Sodann schildert der Verfasser die Stürmgebiete seines Territoriums, die Beeinflussung der Strömungsverhältnisse durch die Stürme und die vom Luftdruck abhängigen Niveauauswichungen. Sehr verdienstlich find ferner die eingehenden Unterluchungen, welche er über die Beziehungen zwischen der Lage der Ostsee und der Temperatur der um ihr Becken herumliegenden Länder anstellt. Namentlich billigen wir es, daß auf die Vereisung und Enteisung der tributären Ströme Rücksicht genommen wurde, als auf einen klimatologischen Faktor, der in Gauss' klassischem Werke entschieden zu kurz gekommen ist. Soweit wir sehen, ward vom Verfasser die vorhandene Literatur fleißig benutzt, und wir haben als nicht berücksichtigt nur zu bemerken eine Abhandlung des schwedischen Hygienikers Curman, in welcher die abnorme Krümmung der an der schwedisch-norwegischen Grenze verlaufenden Isothermen faulst begründet wird.

IV. Biologisches. Zur Beurteilung dieses offenbar sehr gründlich gearbeiteten tiergeographischen Abschnittes füllt sich Referent leider nicht kompetent.

Alles in allem aber kann er nur seiner Befriedigung darüber Ausdruck geben, daß durch das vorliegende Buch eine Fülle wichtiger Thatfachen, um deren Feststellung sich namentlich die zur Erforschung der Ostsee niedergelegte Kommission (Karsten, Meyer, Moberg, Jensen) hohe Verdienste erworben hat, weiteren Leserkreisen in angenehmer Form zugänglich gemacht worden ist.

Ansbach.

Prof. Dr. S. Günther.

Eugen Hussak, Anleitung zum Bestimmen der gesteinsbildenden Mineralien. Mit 103 Holzschnitten. Leipzig, W. Engelmann. 1885.

Seit dem Erscheinen der letzten ausführlicheren Lehrbücher der Petrographie ist durch eine große Zahl von Einzelarbeiten auf diesem Gebiete namentlich auch die Methodik der Gesteinsuntersuchung außerordentlich gefördert worden. Das vorliegende, für den Gebrauch der Studierenden zunächst bestimmte Buch wird daher einem fühl-

baren Bedürfnisse gerecht, indem es die bezüglichen Resultate der zerstreuten Einzelarbeiten zusammenfaßt und für die praktische Verwendung bequem ordnet. Der Verfasser war zu der Abfassung um so mehr befähigt, als er selbst durch eine Reihe petrographischer Arbeiten auf das vorteilhafteste sich bekannt gemacht hat.

Das Buch zerfällt in zwei Teile. Im ersten werden die Methoden der petrographischen Untersuchung zusammengestellt und ausführlich behandelt: die Darstellung der Präparate, das Mikroskop und seine Behandlung, die optischen, mikrochemischen und mechanischen Methoden der Mineralbestimmung hier in übersichtlicher und klarer Weise erläutert. Den Schluß des ersten Teiles bildet ein Abschnitt über die morphologischen Eigenschaften der gesteinsbildenden Minerale, über Einschlüsse, Art der Verwachsung und Ferkochungserscheinungen derselben.

Der zweite Teil ist ganz tabellarisch behandelt. Eine Tafel zur Bestimmung der Kristallsysteme macht den Anfang; daran schließen sich ausführliche Tabellen zur Bestimmung der Gemengteile. Dem Verfasser haben dabei offenbar Tabellen wie die zur chemischen Analyse und chemischen Bestimmung auch der Minerale gebräuchlichen vorgeleuchtet. Aber während bei diesen doch stets die leichtesten und einfachsten Erkennungszeichen zur Abweisung der Hauptabteilungen dienen, ist dieses hier nur für die Hauptgruppen (A. in Dünnschliffen undurchsichtige, B. durchsichtige Minerale, und diese letzteren I. einfach brechende, II. doppelbrechende) der Fall. Dann wird der Charakter der Doppelbrechung als weiterer Einteilungsgrund benutzt. Die Bestimmung aber, ob ein Mineral optisch positiv oder negativ sei, wird namentlich in Gesteinsdünnschliffen nur in ganz besonders günstigen Fällen leicht sein, denn diese setzt voraus, daß man ein deutliches Interferenzbild erhält, was doch nur bei besonderer Lage des Schnittes möglich ist. Daraus eine Haupteinteilung zu gründen, will dem Referenten nicht recht praktisch erscheinen. Ueberhaupt will ihm scheinen, als ob das Prinzip der tabellarischen Methode in seiner praktischen Verwendbarkeit für die Mineralbestimmung an nicht isolierten Mineralblättchen, also in Gesteinsdünnschliffen, doch sehr beschränkt sei. Es wäre vielleicht ebenso zweckmäßig gewesen, die Minerale im zweiten Teile nach Systemen geordnet einfach nacheinander mit ihren wichtigsten Charakteren zu beschreiben. Die Uebersichtlichkeit würde dadurch eher gewonnen als verloren haben. Jedenfalls wäre viel Raum gespart worden.

Der Brauchbarkeit der überaus sorgfältigen und fleißigen Zusammenstellung thut das feinen wesentlichen Eintrag, da man das zur Charakteristik jedes Minerals Notwendige doch auch in den Tabellen bei einander findet.

Den Schluß bildet ein ausführliches Literaturverzeichnis, nach den Mineralen geordnet, welche in den einzelnen Arbeiten behandelt werden.

Es kann diese „Anleitung“ den Studierenden nur angelegentlich empfohlen werden. Die Verlagshandlung hat wie immer für eine treffliche Ausstattung gesorgt, 50 Figuren im Text und 53 auf 4 Tafeln erläutern wichtigere Verhältnisse der optischen Orientierung und Morphologie.

Bonn.

Prof. Dr. v. Lasaulz.

Ed. Strasburger, Das kleine botanische Praktikum für Anfänger. Anleitung zum Selbststudium der mikroskopischen Botanik und Einführung in die mikroskopische Technik. Mit 114 Holzschnitten. Jena, Fischer. 1884. Preis 6 M.

Während das vor ungefähr einem halben Jahre erschienene „Botanische Praktikum“ desselben Verfassers so wohl für den Anfänger als für den Geübteren bestimmt war, haben wir es in dem vorliegenden Buche, das in allem auf das ausgezeichnetste ausgestattet ist, gewissermaßen mit einer kompensiöseren Ausgabe zu thun, die nur den Bedürfnissen des Anfängers Rechnung trägt. Es ist das indessen nicht so aufzufassen, als ob mit ihr nur

ein Auszug des größeren Werkes gegeben sei, es ist eine durch und durch selbständige Arbeit. Das „kleine botanische Praktikum“ bietet allen in der umfangreichsten Weise Gelegenheit, sich mit den Grundlagen der wissenschaftlichen Botanik vertraut zu machen, indem es gleichzeitig auf die angemessene Weise in die heutzutage so enorm vorgeschrittene allgemeine mikroskopische Technik einführt. Es geschieht das letztere in einer Weise, die nicht nur botanische Künftigen nimmt: ist doch, wie Verfasser richtig hervorhebt, für jeden, dessen Lebensberuf ein Vertrautsein mit der mikroskopischen Technik erfordert, zunächst der Beginn mit dem Studium botanischer Objekte wünschenswert, um nicht zu sagen naturgemäß. — Das gesamte Material ist in unserem Buche auf 32 Seiten verteilt (gegenüber 34 des größeren Werkes), und soll während eines Universitäts-Semesters in ebensoviel je mehrstündigen Vorlesungen bewältigt werden können, was allerdings nach des Referenten Erfahrungen nicht überall durchzuführen sein dürfte. Auch noch in dieser Beschränkung scheint dem Anfänger zu viel geboten zu werden, als daß nicht vor Einzelheiten hin und wieder der innere Zusammenhang verloren werden könnte. Es ist das indes kein Mangel, sondern eher ein Vorzug, da ja der Autodidakt nicht an eine so beschränkte Zeit gebunden zu sein pflegt und an der Hand des die mikroskopischen Vorlesungen leitenden leicht einzelne Partien übergegangen werden können. Das erste Besondere ist völlige Unkenntnis der zu benutzenden Instrumente voraus, die Schwierigkeiten der Aufgabe steigen sich dann mit den folgenden Seiten kontinuierlich, aber stets in gemessener Abstufung. Kaum ein wichtigeres Gebiet der mikroskopischen Botanik ist ausgeschlossen. Allerdings sind gewisse botanische Kenntnisse vorausgesetzt, wie sie etwa die Bekanntschaft mit einem der neueren Lehrbücher oder eine Vorlesung gewähren. Die zu untersuchenden Pflanzen oder Pflanzenteile sind so ausgewählt, daß sie fast für jeden leicht und immer zu beschaffen sind, und auch die bequeme Benutzung von Alkoholmaterial wird in vielen Fällen an die Hand gegeben, unterstützt durch Anweisungen über den Zustand, in dem es zur Verwendung zu gelangen hat. Auch die nötigen Reagentien sind genau angegeben und Bezugsquellen für dieselben angeführt. Was dem Buch einen besonderen Vorzug verleiht, ist das Heranziehen der Untersuchungsmethoden für Bakterien, die in neuerer Zeit so ungeheure Wichtigkeit erlangt haben und zu den kompliziertesten Verfeinerungen gelangt sind. Natürlich mußte dabei auf eine Erschöpfung dieses umfangreichen Gebietes verzichtet werden, indessen sind die gemachten Angaben völlig ausreichend, um den Beobachter zu jeder Untersuchung dieser Art instandzusetzen.

Die Figuren sind vom Verfasser nach der Natur gezeichnet; sie decken sich größtenteils mit denen des größeren Werkes. Die Darstellung ist überall eine lebhafte und äußerst ansprechende, die Ausstattung, wie schon erwähnt, eine in jeder Beziehung vorzügliche. Jedem, der mit mikroskopischen Arbeiten zu thun hat, ist das Buch auf das angelegentlichste zu empfehlen, wie denn auch nicht zu zweifeln ist, daß es sehr bald ein unentbehrliches Büchlein beim Unterricht und Selbststudium geworden sein wird, was durch die Niedrigkeit des Preises (6 M.) noch in hohem Grade erleichtert ist.

Erlangen.

Dozent Dr. C. Fisch.

Schmidlin-Zimmermann, Illustrierte Botanik oder gemeinschaftliche Anleitung zum Studium der Pflanze und des Pflanzenteiles. Vierte gänzlich neu bearbeitete Auflage von Dr. D. C. R. Zimmermann. Zwei Teile. Mit vielen Holzschnitten und 62 kolorierten Tafeln. Leipzig, Debnigke. 1884. Preis 24 M.

Die freilich seltene Thatsache, daß gewisse Werke immer und immer wieder trotz aller Fortschritte der Wissenschaften eine neue Auflage erleben, erfordert es, daß wir diesen auch eine besondere Aufmerksamkeit zuwenden. Dem vorliegenden Werke gegenüber ist man

und nimmt nicht selten einen außerordentlich großen Umfang ein, so daß es sich zumeilen mit dem großen Maximum, welches fast beständig bei den Äoren liegt, verbindet. Bei dieser Wetterlage erscheinen die Depressionen gewöhnlich an der norwegischen Küste und schreiten dann südsüdwestwärts fort, gewöhnlich über Ostdeutschland hinweggehend, oder im südöstlichen Ostseegebiete nordostwärts nach Finnland umbiegend. Ich habe diese fast nur auf den Winter beschränkte Bahn in meinen typischen Witterungserscheinungen mit „Zugstraße III“ bezeichnet. Die oben besprochene Art der Fortbewegung kam bis zum Monatschlusse sehr häufig vor. Betrachtet man dabei die Verteilung des Luftdrucks und der Temperatur um das Depressionsgebiet, so ergibt sich eine bemerkenswerte Beziehung derselben zu der Fortpflanzungsrichtung der Depressionen, so daß die Depressions den höchsten Druck und die höchste Wärme rechter Hand liegen läßt, eine Regel, die nicht allein auf diese Fälle paßt, sondern von allgemeiner Gültigkeit ist. Dementsprechend war das Wetter kalt, trübe und zu häufigen Regen- oder Schneefällen geneigt. Die Winde waren meistens schwach, ihre Richtung variabel und durch die jeweilige Lage der Depressions bestimmt. Nur vom 26. bis 28. kamen an der deutschen Küste und im westdeutschen Binnenlande starke, ja vielfach stürmische Winde vor.

Die Temperatur lag meistens unter dem Normalwerte, erheblich vom 23. bis 26., wo die Isothermenarten einen recht winterlichen Charakter zeigen; in Süddeutschland ging die Temperatur zu dieser Zeit über 10° C. unter den Gefrierpunkt herab, in Ostdeutschland sank dieselbe noch tiefer; auch in Frankreich herrschte ziemlich strenge Kälte.

In den letzten Tagen des Monats verlegte sich das barometrische Maximum nach Südwesten, so daß jetzt der europäischen Kontinent wieder den ozeanischen Luftströmen geöffnet war, unter deren Einfluß die Temperatur wieder sich erhob; nur im Nordosten dauerte die strenge Kälte noch fort.

Dezember 1884. Der Monat Dezember ist charakterisiert durch trübes, feuchtes und warmes Wetter und lebhaftes, häufig stürmische südwestliche und westliche Winde. Nur die letzte Dekade des Monats war bei schwacher östlicher und südöstlicher Luftströmung kalt, insbesondere für die Südhälfte.

In den ersten Tagen des Monats war die Wetterlage rauhen und starken Umwandlungen unterworfen. Eine umfangreiche Depression schritt mit rasch zunehmender Tiefe vom schwarzen Meere der Ostsee zu; am 2. lag sie bei Naga, am 3. bei Wisby, im südlichen Ostseegebiete unruhig, stellenweise stürmische Witterung hervorruhend, während gleichzeitig ein tiefes Minimum im Nordwesten immer mehr seinen Einfluß auf Westeuropa ausbreitete. Am 4. stand der größte Teil von Europa unter dem Einfluß des Depressionsgebietes mit beträchtlicher Tiefe im Nordwesten, und wurde von einem lebhaften ozeanischen Luftstrom von großer Ausdehnung überflutet, welcher bei trübem, feuchtem Wetter die Temperatur beträchtlich über die Normalwerte erhob.

Am 5. war ein tiefes Minimum mit großer Geschwindigkeit von den britischen Inseln ostwärts nach Südsweden fortgeschritten und bedingte auf seiner Südküste bis zu den Alpen stürmische westliche Winde, die an der Küste sich vielfach bis zum vollen Sturme steigerten. Während dasselbe seinen Weg ostwärts fortsetzte, erschien am 6. im Nordwesten eine neue Depression, die ihren Wirkungskreis rasch auf Westeuropa ausdehnte, so daß die lebhafteste südliche bis westliche Luftströmung mit warmer feuchter Witterung anhielt. Am 5. lag die Temperatur im südlichen Deutschland bis zu 4°, am 6. bis zu 6°, am 7. bis zu 8°, am 8. bis zu 9°, am 9. bis zu 10° über dem Normalwerte; strenge Kälte dagegen herrschte andauernd im hohen Nordosten, leichter Frost in dem Gebiete westlich vom schwarzen Meere.

Am 9. morgens lag ein wenig ausgebildetes Minimum

vor dem Kanal, welches rasch ostwärts fortschritt, in der Nacht vom 9. auf den 10. Deutschland passierte, und begleitet von erheblichen Regenfällen und stürmischer Luftbewegung nach dem Innern Rußlands verschwand, wobei die Temperatur über ganz Westmitteleuropa erheblich herabging. Dieser Abkühlung folgte indeß eine starke und rasch westwärts fortschreitende Erwärmung, als am 10. im Nordwesten ein tiefes Minimum erschien, welches in Verbindung mit dem hohen Luftdruck im Südosten über Centralearopa starke südwestliche Luftbewegung hervorrief. Während dieses Minimum ostwärts nach Finnland sich fortbewegte, dehnten an der deutschen Küste (am 13.) unter dem Einfluß eines neuen Minimums im Nordwesten die Winde nach Südwest zurück, so daß der lebhafteste ozeanische Luftstrom mit warmem feuchtem Wetter unterhalten wurde.

Hervorzuheben ist die Wetterlage am 20., wo ein ungewöhnlich tiefes Minimum von etwa 725 mm über den südlichen Norden sich ausgebildet hatte, welches auf der Westhälfte der britischen Inseln, sowie an der westfranzösischen Küste Sturm aus Nordwest erzeugte. Dieses und die höhere Wärme im Südwesten sowie die äußerst rasche Abnahme des Luftdruckes in Süddeutschland (in 12 Stunden war das Barometer in Alttich um 20, in Friedrichshafen sogar um 24 mm gefallen) ließ eine südsüdwestwärts gerichtete Fortpflanzung des Minimums vermuten, welche in der That auch eintrat, jedoch mit solcher Geschwindigkeit, daß wir am andern Morgen (21.) das Minimum über der Adria wieder finden, wo in Messina unter seinem Einflusse Südostwind eingetreten war. Dabei fielen in Süddeutschland beträchtliche Regenmengen: am 20. in Kaiserslautern 18, in Wiesbaden 21 mm, am 21. in Karlsruhe 21 mm.

Das eben erwähnte Minimum gab den Anstoß zu einer ganz veränderten Wetterlage: am 22. zog sich eine Zone hohen Luftdruckes von den britischen Inseln ostnordostwärts nach Südschandinavien hin, während der Luftdruck über dem Mittelmeer am niedrigsten war, so daß jetzt über Centralearopa östliche und nordöstliche Winde entwichen vorherrschend wurden, die zwar die Temperatur erheblich zum Sinken brachten, jedoch keine Abnahme der Bevölkerung hervorbrachten. Diese Umwandlung der Wetterlage ist keine seltene, sondern wie ich an einer andern Stelle nachgewiesen habe („Typische Witterungserscheinungen“), ist dann Regel, wenn eine Depressio von den britischen Inseln oder Umgebung kommend, südsüdwestwärts durch Frankreich oder West-Deutschland fortschreitet, indem alsdann in der Regel keine weitere Depressio, sondern ein Luftdruckminimum auf der Rückseite derselben aufzutreten pflegt. Am 23. lag die Temperatur in Deutschland stellenweise, am 24. in den nördlichen und westlichen Gebiets teilen, am 25. auch in Süddeutschland unter dem Normalwerte, während die Frostgrenze successive südsüdwestwärts vordrang und nach und nach Deutschland und Frankreich in das Frostgebiet hinüberzog. Indessen herrschten über Nordeuropa, welches nördlich von der eben erwähnten Zone hohen Luftdruckes lag, westliche und südwestliche Winde, unter deren Einfluß im Nordosten die strenge Kälte gebrochen und die Temperatur dem Gefrierpunkte nahe gebracht wurde.

Diese Wetterlage dauerte bis zum 27., an welchem Tage eine Zone hohen Luftdruckes sich in zwei Maxima teilte, von denen das eine über den britischen Inseln verschwand, das andere über Ostdeutschland sich weiter entwickelte und dann nach Nordwestrußland sich verlegte.

Durch diese Umwandlungen war zwar die Luftdruckverteilung eine entschieden veränderte geworden, jedoch war der Einfluß auf die Witterung, insbesondere auf die Temperatur kein wesentlich anderer. Bei leichter meist südöstlicher Luftbewegung blieb das Wetter über Centralearopa trübe und kalt. In Süddeutschland erreichte die Kälte ihren Höhepunkt am 30., als die Morgentemperatur bis zu 8° C. unter dem Normalwerte lag. In Friedrichshafen war das Thermometer 8, in München 11° unter den Gefrierpunkt gesunken.

Hamburg.

Dr. A. van Seebber.

Astronomischer Kalender.

Himmelsercheinungen im Februar 1885. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	8 ^h 53 ^m E. h. } δ Leonis 9 ^h 49 ^m A. d. } 5 8 ^h 9 U Coronæ 11 ^h 1 ^m \mathcal{Q} IV E	16 ^h 29 ^m E. h. } BAC 3336 17 ^h 40 ^m A. d. } 6 14 ^h 24 U Ophiuchi 12 ^h 41 ^m } \mathcal{Q} ● I 15 ^h 1 ^m }	18 ^h 24 ^m E. h. } δ Leonis 19 ^h 27 ^m A. d. } 5.6 18 ^h 50 S Cancri 13 ^h 21 U Cephei	15 ^h 27 ^m \mathcal{Q} I E	18 ^h 8 ^m } \mathcal{Q} ● II 21 ^h 4 ^m }	1
2						2
3	9 ^h 55 ^m \mathcal{Q} I E	13 ^h 2 ^m \mathcal{Q} II E				3
4	7 ^h 10 ^m } \mathcal{Q} ● I 9 ^h 30 ^m }	16 ^h 8 ^m E. h. } BAC 4591 17 ^h 11 ^m A. d. } 6 14 ^h 11 ^m } \mathcal{Q} ● III 17 ^h 50 ^m }				4
5	7 ^h 25 ^m } \mathcal{Q} ● II 10 ^h 21 ^m }	11 ^h 28 δ Libræ	15 ^h 2 U Ophiuchi			5
6	10 ^h 23 Algol					6
7	12 ^h 8 U Cephei					7
8	17 ^h 20 ^m \mathcal{Q} I E					8
9	7 ^h 1 Algol	14 ^h 35 ^m } \mathcal{Q} ● I 16 ^h 55 ^m }				9
10	11 ^h 48 ^m \mathcal{Q} I E	15 ^h 39 ^m \mathcal{Q} II E	18 ^h 27 ^m } \mathcal{Q} ● IV 23 ^h 13 ^m }			10
11	9 ^h 4 ^m } \mathcal{Q} ● I 11 ^h 24 ^m }	16 ^h 0 U Ophiuchi	17 ^h 24 U Coronæ			11
12	9 ^h 59 ^m } \mathcal{Q} ● II 12 ^h 55 ^m }	12 ^h 1 U Ophiuchi	12 ^h 4 U Cephei	18 ^h 9 ^m } \mathcal{Q} ● III 21 ^h 48 ^m }		12
13	11 ^h 23 δ Libræ					13
14	19 ^h 13 ^m \mathcal{Q} I E					14
15	8 ^h 15 ^m \mathcal{Q} III E	16 ^h 30 ^m } \mathcal{Q} ● I 18 ^h 49 ^m }	16 ^h 7 U Ophiuchi			15
16		12 ^h 9 U Ophiuchi	13 ^h 42 ^m \mathcal{Q} I E	18 ^h 15 ^m \mathcal{Q} II E		16
17	12 ^h 1 U Cephei	10 ^h 58 ^m } \mathcal{Q} ● I 13 ^h 18 ^m }				17
18	15 ^h 1 U Coronæ	12 ^h 33 ^m } \mathcal{Q} ● II 15 ^h 29 ^m }				18
19	9 ^h 35 ^m \mathcal{Q} IV A	8 ^h 29 ^m E. d. } δ Arietis 9 ^h 9 ^m A. h. } 5 17 ^h 5 U Ophiuchi	10 ^h 9 δ Libræ	17 ^h 2 S Cancri		19
20	5 ^h 27 ^m } \mathcal{Q} ● I 7 ^h 47 ^m }	11 ^h 7 U Cephei	13 ^h 6 U Ophiuchi			20
21	10 ^h 26 ^m \mathcal{Q} II A	15 ^h 42 ^m \mathcal{Q} III A	18 ^h 24 ^m } \mathcal{Q} ● I 20 ^h 44 ^m }			21
22	6 ^h 10 ^m E. d. } α Tauri 6 ^h 43 ^m A. h. } 1					22
23	12 ^h 1 ^m E. d. } β Tauri 13 ^h 1 ^m A. h. } 6					23
24	17 ^h 51 ^m \mathcal{Q} I A	12 ^h 53 ^m } \mathcal{Q} ● I 15 ^h 12 ^m }				24
25	12 ^h 8 U Coronæ	12 ^h 19 ^m \mathcal{Q} I A	15 ^h 7 ^m } \mathcal{Q} ● II 18 ^h 3 ^m }	16 ^h 59 ^m E. d. } α Cancri 17 ^h 50 ^m A. h. } 4	18 ^h 23 U Ophiuchi	25
26	4 ^h 52 ^m F. d. } BAC 2572 5 ^h 17 ^m A. h. } 6	18 ^h 17 ^m E. d. } β Sext. 18 ^h 38 ^m A. h. } 6	7 ^h 21 ^m } \mathcal{Q} ● I 9 ^h 41 ^m }	12 ^h 27 ^m } \mathcal{Q} ● IV 17 ^h 10 ^m }	10 ^h 2 δ Libræ	26
27	9 ^h 17 ^m E. d. } γ Leonis 9 ^h 31 ^m A. h. } 4	14 ^h 24 U Ophiuchi	12 ^h 59 ^m E. d. } β Sext. 14 ^h 2 ^m A. h. } 6			27
28	11 ^h 4 U Cephei 6 ^h 48 ^m \mathcal{Q} I A	13 ^h 3 \mathcal{Q} II A				28

Mercur bleibt für das freie Auge unsichtbar; am Morgen des 12. steht er etwa zwei Monddurchmesser südlich von Venus. Venus wandert aus dem Sternbild des Schützen in das des Steinbocks. Ihr Aufgang erfolgt im ganzen Monat kurz vor 6 $\frac{1}{2}$ Uhr morgens. Mars kommt am 11. in Konjunktion mit der Sonne und ist also den ganzen Monat unsichtbar. Jupiter gelangt am 18. in Opposition mit der Sonne; er befindet sich im Sternbild des Löwen und geht anfangs um 6 $\frac{3}{4}$ Uhr, zuletzt um 4 $\frac{1}{2}$ Uhr abends auf und ist also fast die ganze Nacht sichtbar. Saturn im Sternbild des Stiers erreicht am 16. seinen Stillstand und wird dann wieder rückläufig; zu Beginn der Nacht schon hoch am Himmel geht er anfangs um 4 Uhr, zuletzt um 2 $\frac{1}{4}$ Uhr morgens unter. Uranus befindet sich westlich von γ Virginis in rückläufiger Bewegung, anfangs um 9 $\frac{1}{2}$ Uhr, zuletzt um 7 $\frac{1}{2}$ Uhr abends aufgehend. Neptun steht an der Grenze von Widder und Stier.

Von den veränderlichen Sternen des Magellanus bietet U Cephei sechs sehr günstige Gelegenheiten zur Bestimmung des Heinsten Lichtes aus Abnahme und Zunahme dar. Von Algol lassen sich nur zwei Minimume am 6. und am 9. in noch genügender Höhe des Sterns über dem Horizont bestimmen.

Auf den Eintritt des IV Jupitertrabanten in den Schatten des Hauptkörpers am 2. und auf den Austritt am 19. ist besonders aufmerksam zu machen.

Dorpat.

Dr. E. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Giraud. Von dem französischen Reisenden Giraud sind Nachrichten aus Karema angelangt. Er hatte den Bangweelosee glücklich erreicht und besahen und auch die Position des Ausflusses des Kuapula festgestellt. Er hatte dabei nur acht Mann mit und mußte schließlich, von den Eingeborenen verfolgt, sein Boot nahe dem Katarakt von Mombottua verlassen. Bei dem Häuptling der Muami wurde er über zwei Monate gefangen gehalten, doch gelang es ihm schließlich, zu entkommen und durch Itahua den Tanganyika und Karema zu erreichen, wo er am 14. Februar anlangte. Er wollte dort etwa einen Monat bleiben und dann ungefähr den sechsten Breitengrad entlang Leopoldville und den unteren Kongo zu erreichen suchen. Seine Gesundheit war gut. Ko.

Projekt einer Congoleisenbahn. Wenn auch die endgültige Konstitutionierung des neuprojektierten Congo-Itates bis jetzt aus verschiedenen Gründen noch nicht statt haben konnte, so ist deshalb doch die Thätigkeit der Association internationale du Congo nicht erlahmt, sondern rüstig fortgeschritten. Nach den letzten in Brüssel eingetroffenen Nachrichten ist an der Küste zwischen Kivu und Congo die Alexandria-Station neu gegründet worden, so daß von Banana an der Congomündung aus sich eine Kette nahe zusammenliegender Stationen bis nördlich über den Kivu hinaus vorfindet. Auf die genannte neue Station folgen nordwärts Grantville und Rudolfsstadt. Neben dem belgischen Kapitän Hanssens, dem ältesten Genossen Stanley's bei seiner Congo-Expedition, ist außer dem jetzigen Verwaltungschef der Association am Congo, Oberst de Winton, insbesondere der im vorigen Jahre nach West-Afrika gesandte britische Generalleutnant Goldsmith für die Zwecke der Gesellschaft thätig.

Hierzu kommt das in jüngster Zeit von Stanley vielfach besprochene Projekt einer Congoisenbahn, das jetzt fertig vorliegt und zeigt, daß seine Ausführung keine übermäßigen Schwierigkeiten und nicht unerhörte Kosten verursacht. — Die Association internationale du Congo hat sich bereits der Unterstützung der beteiligten Landes-häuptlinge versichert und Verträge mit ihnen abgeschlossen, welche ihnen die Souveränität und das Besitztum des von der Bahn durchschnittenen Gebietes garantieren und der Eventualität vorbeugen sollen, daß das Land etwa von Konkurrenten in Besitz genommen wird, die, von feindseligen Gesinnungen befeuert, den Fluß für den internationalen Handel schließen. Die ganze 365 km lange Strecke des Congo von den Vellafällen bei Vivi bis nach Stanley-Pool, welche wegen zahlreicher Katarakte entweder gar nicht oder nur mit vielfachen Unterbrechungen schiffbar ist, soll durch die Bahn für einen großen Verkehr praktikabel gemacht werden. Die Bahn dürfte jedoch noch eine mäßig größere Ausdehnung erhalten bis Buena da Venha, wohin große Seeschiffe noch gelangen können. Nach den Anschlägen der belgischen Ingenieure würde der Bau dieser Bahn sich auf etwa 15 Millionen Frank belaufen; es würde eine Bahn von 75 cm Spurweite werden, wie solche Bahnen sich in Amerika und Europa schon lange für Warentransport nützlich erwiesen haben. E.

Große Silberlager in Australien. In der trostlosen öden Barriere- oder Stanleykette zwischen Neusüdwales und Südastralien sind in jüngster Zeit mächtige, ungemein silberhaltige Erzlager entdeckt worden, welche bereits die allgemeine Aufmerksamkeit auf diese früher gering geschätzte Gegend gerichtet haben. Schon sind dafelbst hunderte von Leuten zur Gewinnung des Silbers eingetroffen, tausende folgen ihnen nach. Das mutmaßliche Zentrum der Silber-

felder, jetzt eine regellose Menge von Zelten und Holzbuden, hat man Silverton genannt; ringsum ist die Landschaft schon meilenweit in Besitz genommen. In Sidney haben sich drei große Gesellschaften gebildet, um den Abbau der Erze bei Silverton zu beginnen, und die Landämter von Neusüdwales und Südastralien, auf deren Gebieten sich das Silberland ausbreitet, werden von Vornehern um Grubentaxeationen belagert. Die Regierung von Neusüdwales läßt nun die Fundstätte durch den Geologen der Kolonie untersuchen. Wenn derselbe die bisher aufgestellte Behauptung, wonach sich die Silbererzlager über ein Areal von nahe an 100 km Länge und 30—40 km Breite erstrecken sollen, bestätigt, so wird die Wirkung, welche diese Entdeckung auf Australien ausüben muß, eine ungeheure sein und Zeiten, wie die vielgerühmte Periode der Goldbaggings, werden wiederkehren. E.

Neu-Guinea. Eine neue Forschungsexpedition unter Wilfrid Powell hat England Anfang März verlassen; sie besteht aus fünf Europäern, darunter ein Naturforscher und ein Geologe, und will auf einer Dampfkanoe den Humboldt-River hinauffahren und versuchen, quer nach der Astrolabe-Bai auf der Südseite durchzudringen. Ko.

Mangan in den Pflanzen- und Tierkörpern. In seinen Untersuchungen über das Vorkommen des Mangans in der organischen Natur hat G. Raumené (Compt. rend. 48. 1416) dieses Metall im Weizen, namentlich im löslichen Teile desselben, im Roggen, im Reis, in der Gerste, im Buchweizen, in der Kartoffel, in der Zuckerrübe u. s. w., namentlich im Kaffee, im Kaffee und am meisten im Thee (0,5%) aufgefunden. Außer den hier erwähnten werden in sehr großer Zahl Pflanzen aufgezählt, in denen Mangan nachgewiesen worden ist. Im Mute jedoch wurde kein Mangan gefunden und nur sehr geringe Spuren in den verschiedenen tierischen Flüssigkeiten und in den Knochen; die Fäces enthalten die Hauptmasse des mit der Pflanzennahrung aufgenommenen Mangans. — Hieraus geht hervor, daß dem menschlichen Körper durch Pflanzennahrung allein das Mangan zugeführt zu werden scheint, während Fleischstoff den Mangangehalt des Körpers nicht vermehren dürfte. E.

Statistisches aus Indien. Einem Regierungsausschusse der indischen Regierung zufolge wurden im Jahre 1883 in Indien 22 905 Personen durch wilde Tiere und Schlangen getötet, gegen 21 125 Personen im Jahre 1882. Von diesen Todesfällen entfielen 20 067 auf Schlangengisse, 985 Personen fielen Tigern zum Opfer, 287 Wölfen und 217 Leoparden. An Hindvieh wurden 47 478 Stück umgebracht, d. i. 771 Stück mehr als in 1882. Es ist auffallend, daß, während die Mehrzahl der menschlichen Todesfälle Schlangengissen zuschreiben ist, nur 1644 Stück Hindvieh auf dieselbe Weise umgekommen sind. Im Laufe des Jahres wurden 19 890 wilde Tiere getötet, was eine Verringerung von über 15 000 Pfd. Sterk. an Belohnungen erforderte. E—e.

Der Erzbergbau in Bosnien. Abgesehen von den reichen Eisensteinlagern bei Barcs, deren Ausbeute vorläufig nicht in Aussicht genommen ist, wurde eine ganze Reihe wertvoller Erzkörpern entdeckt und so weit verfolgt, daß der Abbau derselben schon in Angriff genommen ist oder unmittelbar begonnen werden kann. Von besonderem Interesse sind die Aufschlüsse in dem alten Silberbergbau von Srbrenica, welcher erst von den Römern und später wieder nach langem Stillstande im 14. und 15.

Jahrhundert von deutschen Vergleuten schweifunghaft betrieben wurde, dann aber zum Erliegen gekommen und so gänzlich in Vergessenheit geraten war, daß es viele Mühe kostete, auch nur die Spuren desselben an Ort und Stelle aufzufinden. Nun ist eine Zone paralleler Erzgänge, welche silberhaltigen Bleiglanz in abbaubarer Menge enthalten, auf eine Länge von 5000 Metern aufgeschlossen und es scheint hier die Aussicht auf einen nachhaltigen gewinnbringenden Betrieb völlig sichergestellt zu sein. E—e.

Ein Ueberfluß an Perlen steht in Aussicht. Die französische Regierung hat den Professor V o n c h o n - B r a n d e l y nach Tahiti geschickt, um zu untersuchen, in welcher Weise der Entwässerung der dortigen Perlausterbänke vorbeugeut werden könne. Derselbe hat nun festgestellt, daß die Perlauster ebenso gezüchtet werden kann wie die gewöhnliche Auster. Wird die Perlauster losgelöst, so läßt sie sich anders wohin verpflanzen, indem sie nicht veräumt, sofort Fußfäden anzusetzen und sich zu befestigen. V o n c h o n - B r a n d e l y hat in dieser Weise schon eine Anzahl kleiner Bänke mit Perlaustern besetzt. Er läßt auch Vorschläge treffen, damit die Fischer diejenigen Auster wieder ansetzen, welche beim Fang keine Perlen enthalten und bisher gewöhnlich weggeworfen wurden. Dieselben liefern sicher binnen einiger Zeit Perlen, wenn sie sorgsam wieder angelegt werden. Ebenso hat der Professor die künstliche Befruchtung bei den Perlaustern erprobt. Die Auster pflanzen sich durch eine Art Laich fort, ähnlich wie die Fische. E—e.

Die Aluminium-Kappe des Washington-Denkmales ist nunmehr fertig; sie wiegt 117 Unzen. Man glaubt, daß damit der erste Schritt zur Einführung eines Metalls in den Handel geschehen ist, welches nur das Gewicht von Holz hat. Es ist ein besserer Elektricitätsleiter als Silber, wenn es mit 90 Prozent Kupfer gemischt ist; es ist stärker als Stahl, im Aussehen glänzend und nicht dem Rosten unterworfen. Gegenwärtig kostet dieses Metall 1¼ Dollar per Unze, und zu diesem Preise sind große Lieferungen abgeschlossen worden. Freymuth, der ein Schüler Wöhlers, des Entdeckers von Aluminium, war, hat nach 23jährigen Versuchen eine Methode entdeckt, um eine billige Kohlenmischung von Sodium als Ersatz für das kostspielige metallische Sodium herzustellen, dessen Fabricationsprojeß so gefährlich ist. Auch kündigt er die Entdeckung einer Lösung an, die er Emerson-Zooete-Metall nennt. E—e.

Neues Element. Professor W e b s t y von der Berliner Universität hat ein neues Element entdeckt, dem er den Namen Z o n i u m beigelegt hat. Er hat es aus einem bleigleichen, wesentlich aus zinkhaltigem Bleivanadat bestehenden und aus einer Grube in La Plata herflamenden Erze gewonnen, das seinerzeit Professor B r a c e b u s h in Cordoba nach Europa gebracht hat. Das Zonium zeigt besondere Verwandtschaft zu dem 1830 von S e f f r ö m entdeckten Vanadin. Wa.

Das größte Ausstellungsgebäude. Das Hauptgebäude der kürzlich eröffneten internationalen Industrie- und Baumwollenausstellung in W e s t - C o n t i n e n t ist das größte bis jetzt errichtete Bauwerk dieser Art. Es wird bei einer Länge von 1378 und einer Breite von 905 Fuß mit den Galerien einen Flächenraum von 1 650 300 Quadratfuß besitzen, während der IndustriePalast der Londoner Ausstellung von 1862 nur 1 400 000 und derjenige der Philadelphia-Ausstellung von 1876 nur 936 000 Quadratfuß Ausstellungsraum darbot. Die große Halle, in deren Mitte man einen Konzertsaal für 600 Mitwirkende und 11 000 Zuhörer erstellt hat, wird von 15 000 elektrischen Glühlampen erleuchtet. P.

Elektrische Straßenbeleuchtung in Triberg. Die kleine gewerbetriebe Triberg in bairischen Schwarzwald besaß seither in ihren Straßen eine spärliche Petro-

leumbeleuchtung, welche bei dem zunehmenden Fremdenverkehr des Orts als ungenügend erschien. Die vorüberfließende Gutach, welche oberhalb der Stadt die 600 Fuß hohen berühmten Wasserfälle bildet, hat nun die treibende Kraft für eine elektrische Straßenbeleuchtung abgegeben, die sich seit kurzem im Betrieb befindet. Die vorerst aufgestellten neun Bogenlichter genügen vollkommen, um die zehn Minuten lange Hauptstraße samt den Seitenstraßen hell zu erleuchten. Die Inffallation wurde von den Herren Weill und Neumann in Freiburg ausgeführt. Triberg ist die erste Stadt in Deutschland, deren Straßen nun mit elektrischem Licht beleuchtet werden. P.

Nicaragua-Kanal. Während der Panamakanal mit allen Hilfsmitteln der modernen Technik rüstig gefördert wird, ruhen auch seine Konkurrenten nicht. Eads wirkt unermüdet für sein Projekt einer gigantischen Eisenbahn, welche die Schiffe ohne Kanal über den Isthmus von Tehuantepec hinübertragen soll, und nun erscheint auch der alte Plan, die Verbindung vermittelt des Nicaraguasees und des San Juanflusses herzustellen, wieder am Horizont. Der als Ingenieur wohlbetannte Kapitän W e d f o r d V i m hat drei Jahre hintereinander die günstige Jahreszeit zu Vermessungen in Nicaragua verwendet und macht nun folgenden Vorschlag: Er hält es für durchaus unnötig, den Kanal so tief anzulegen, daß er den größten Ozeandampfern genügende Tiefe bietet; vielmehr gedenkt er mit acht Fuß auszukommen, indem die Schiffe durch hydraulische Maschinen auf eine Art schwimmendes Dock gehoben werden sollen, das mit einem beladenen Dampfer nur sechs Fuß Tiefgang hat und durch Dampfmaschinen gezogen wird. Für solche Fahrzeuge bieten der See und der obere Teil des Flusses genügend Wasser; um die Krümmungen des unteren San Juan und die Schlammabfälle an der Mündung zu vermeiden, will V i m einen Kanal von etwas oberhalb der Einmündung des San Carlos an direkt nach Greytown führen, wo der verschlammte Hafen ohne allzu große Schwierigkeit gereinigt werden könnte. Das Niveau des Sees liegt 107 Fuß über dem Meere, die höchste Stelle zwischen ihm und dem Stillen Ocean nur 40 Fuß höher, so daß also durchaus keine übermäßig großen Ausgrabungen nötig sein würden; der Brito könnte mit Hilfe zweier Molten ein ausgezeichnetes Hafen angelegt werden. Natürlich wäre ein solcher Kanal nicht ohne Schläufen anzulegen; es sind fünf für die Strecke vom karibischen Meer bis zum See, und sieben für die von da bis zum Stillen Ocean vorgehene. Der Hauptvorteil einer solchen Trajektanlage dürfte darin bestehen, daß Segelschiffe, welche ihn passieren, direkt in die Region der Passatwinde gelangen, während Panama noch in der Kalmenzone liegt und darum Schiffe oft sehr lange aufgehalten werden oder sich durch Dampfschiffe weit hinaus bugsierten lassen müssen, ein Umstand, der auch für den Erfolg der Panamabahn von sehr schwerwiegendem Einfluß gewesen ist. Segelschiffe würden deshalb auch nach Eröffnung des Panamakanals wahrscheinlich auf den Weg um Kap Horn angewiesen bleiben und darum aus dem Verkehr zwischen den Oststaaten und Kalifornien ebenso verschwinden wie sie aus dem zwischen Europa und Ostindien seit Eröffnung des Suezkanals verschwunden sind. Jedemfalls würde die Zetterparnis für ein Segelschiff in der Richtung nach Kalifornien mindestens 14 Tage, zurück allerdings nur vier betragen; außerdem könnte während des Trajekts das Schiff von anhaftenden Ballasten u. dgl. gereinigt und dadurch auch wieder an Schnelligkeit gewonnen werden. Das Bantupital würde sich nicht halb so hoch belaufen wie beim Panamakanal und die technischen Schwierigkeiten seien im Vergleich zu diesem unbedeutend. Ob es gelingen wird, die nötigen Geldmittel aufzutreiben, ist fraglich; bei der Eiserlust, mit welcher man in der Union das Seppessische Unternehmen betrachtet, wäre es nicht unmöglich. Ko.

Die Kohlenäureindustrie im Wroßthale. Schon P a r a c e l s u s fand, daß beim Kalbrennen, und S e l m o n t, daß beim Gärungsprozesse eine bestimmte Luft

entweicht, welche beiden Gase von Black als identisch gefunden, von Beegmann 1757 als Säure erklärt und dann Lufft säure, Krebelsäure und endlich Kohlen säure benannt wurden. Faraday führte bereits 1823 mehrere Gase in die flüssige Form über, darunter auch die Kohlen säure. Thilorier konstruirte 1834 den aus den chemischen Laboratorien bekannten Apparat. Später wurde die Kohlen säure durch den Kinderlischen Ofen oder von den Mineralwasserfabrikanten mittels der Karbonate des Calciums oder Magnesiums erzeugt. Die Natur läßt aber an vielen Orten Kohlen säure aus Rissen und Spalten der Erde strömen, wie besonders am Laachersee und im Broththale bei Andernach. Eine einzige Spalte dort gibt täglich 150 000 Liter. Diese Kohlen säure wurde schon einmal zur Fabrication von Bleiweiß, Plumbicarbonat benutzt. In neuester Zeit wird dort dieselbe durch eine Dampfdruckpumpe von 75 HP in den flüssigen Zustand übergeführt, wozu ein Druck von 75 Atmosphären angewendet wird. Die dazu verwendeten schmiedeeisernen Röhren sind auf einen Druck von 250 Atmosphären gepreßt und enthalten 8 kg oder 2400 Liter Kohlen säure. Es läßt sich leicht feste Kohlen säure durch Ausströmen und Auffangen des Gases in einem Säckchen herstellen, welche dann mit Aether zu einem Brei vermengt, eine Kältemischung von 70° ergibt. Diese flüssige Kohlen säure aus dem Broththale wird vorzuziehen bei Bierpressionen statt der Luft verwendet. Dieselbe bringt nicht den Staub der Städte in das Bier hinein, scheidet seinen Schlamm ab, erzeugt keine Milch- und Essigsäure und läßt das Bier bis zum letzten Tropfen frisch und schmackhaft. Das von Dr. Khardt aufgestellte System der Komprimierung der Kohlen säure wird von einer Aktien gesellschaft für Kohlen säureindustrie ausgeführt. Bereits sind Versuche im Gange, die flüssige Kohlen säure zu Eismaschinen oder zu Motoren statt des Dampfes oder Leuchtgases zu verwenden. Die antiseptische Eigenschaft derselben wird vielfach zur Konservierung des Fleisches angewendet, welches dabei seinen Geschmack vollständig behält. Fa.

Indische Literatur. Nach dem Census von 1881 wurden in den fünf Jahren von 1875—1880 im Pendschab 5610 Bücher veröffentlicht, davon nur 227 in englischer Sprache. Die Bevölkerung des Gebietes beträgt 27 112 000 Seelen, davon die Hälfte Mohammedaner, drei Siebentel Hindu, ein Dreizehntel Sikhs, der Rest Buddhisten, Jainten, Christen und verschiedene noch kaum bekannte heidnische Stämme unter der Urbevölkerung. Die herrschenden Sprachen sind: Pendschabi, zwei Drittel der Bevölkerung; Sindhi, ein Fünftel, und Sindhi, ein Elftel. Ko.

Kryallisiertes Gold in prismatischer Form. In der Nähe von Clancey, Jefferson County, Montana, kommen nach einer Mitteilung von Blake im Juliheft v. J. des American Journal of Science am Clancey Creek kleine Goldtrüffeln vor, welche die bisher unbekannte Form eines octaedrischen Kerns oder Kopfes zeigen, an dem sich nach einer Seite das Gold in büschelartiger oder prismatischer Gestalt entwickelt hat. Die Gesamtlänge dieser Kryalle geht nicht über 2—3 mm hinaus, und die Kleinheit des Querschnitts der zarten büschelartigen Prismen macht die Bestimmung ihrer Form äußerst schwierig. Sie sind nebenbei sehr zerbrechlich und scheinen in Ebenen, welche zu ihrer Längsrichtung senkrecht stehen, zu spalten oder zerbrechen. Unter dem Mikroskop zeigen diese Prismen drei oder mehr Flächen und scheinen heragonal zu sein; sie laufen allmählich und gleichmäßig zu einer scharfen Spitze zu und bestehen oft aus zwei oder mehreren theilweise in ihrer Längsrichtung festlich miteinander verbundenen Prismen. Be.

Die „Bad-Lands“ („Wöses Land“). Am wichtigsten für die Bejagung im westlichen Dakota sind die sog. „Bad Lands“ am kleinen Missouri, der nicht weit von der Montanagrenze von Süden nach Norden fließt. Sie erstrecken sich über ein Areal von 200 Meilen Länge und 40 bis 50 Meilen Breite, und auf diesem Raum weiden

mehr als 200 000 Stück Rindvieh, viele Schafe und tausende von Pferden. Das „böse Land“ (es soll schon von den Indianern so genannt worden sein) bildet eine der eigentümlichsten geologischen Erscheinungen. Die gewöhnliche Theorie seiner Entstehung ist die, daß es einst ein weites Hochplateau (ungefähr 2500 Fuß über dem Meerespiegel) gebildet hat. Die hervorragenden geologischen Formationen desselben bestanden aus einer gewaltigen Unterlage von Braunkohlen, mit Schwefel vermischt und bedeckt von hohen Lehmschichten. Die Braunkohle hat sich entzündet und während sie allmählich auf vielen Stellen ausbrannte, stürzte die Lehmoberfläche ein, und es entstanden tausendfältig verschiedene Rinnen und Einschnitte, die dann vom Wasser tiefer und tiefer ausgewaschen wurden. Mehrere dieser Braunkohlenfelder sind heute noch in voller Thätigkeit und man kann den Prozeß des Einstürzens der Oberfläche sehr deutlich betrachten. So ist ein riesiges Labryinth von tiefen Schluchten entstanden, welche sich hunderte von Meilen in den felsamsten unregelmäßigen Windungen erstrecken. Die harten Wände derselben zeigen deutlich ihre geologischen Formationen. Was in seiner ursprünglichen Höhe stehen geblieben ist, bildet bald kleinere und größere Plateaus, bald Pyramiden und Kegel, Türme und Pfeiler, Kuppeln und Zinnen, alle von so phantastischen und grotesken Formen, wie sie die wildeste Phantasie nur erfinden kann. Das „böse Land“ führt daher auch den Namen „Pyramidenpark“. Die Plateaus sowohl wie die Schluchten sind überall mit den besten und nahrhaftesten Gräsern bedeckt und für den Viehzüchter sind sie viel wertvoller als die offene Prairie, weil sie dem Vieh im Winter und bei schlechtem Wetter vorzüglichem Schutz gewähren. Baumwuchs ist nur wenig vorhanden. Gr.

Das geologische Alter der akadischen Fauna bildet den Gegenstand einer Mitteilung von Matthew vor der vorjährigen Versammlung der British Association in Montreuil. Der Genannte hat versucht, durch Vergleich mit der kambrischen Fauna anderer Länder, besonders derjenigen von Wales, die Stellung der am Grunde der St. Johngruppe gefundenen Organismen genauer zu bestimmen, als dies bisher geschehen. Als Kriterium der Unterjüngung dienten die Trilobiten. Matthew zeigt, daß die akadische Fauna in ihren Gattungen mit der Fauna der Solvagruppe enge Verwandtschaft aufweist, besonders in den hier durch gleiche Gattungen bezeichneten Arten:

1. *Conocoryphe solvensis*, Hicks
2. *Conocoryphe bufo*, Hicks
3. *Paradoxides harknessi*, Hicks

Maßische Fauna.

1. *Ctenocephalus matthewi*, Hart
2. *Conocoryphe elegans*, Hart
3. *Paradoxides cteminicus*, Matthew.

Mit Bezug auf die Frage nach dem Alter der akadischen Fauna, wies Matthew darauf hin, daß zu ihrer Lösung die Betrachtung der Entwicklung der Augenlappen bei Paradoxides dienen könne, indem in den kambrischen Schichten von Wales die Länge der Augenlappen in direktem Verhältnis zum Alter der Schichten steht, während der Paradoxides der akadischen Fauna mehr mit den in der Solvagruppe gefundenen übereinstimmt. Die Familie der Conocoryphiden, soweit sie die von Corda als Conocoryphe und Ctenocephalus beschriebenen Arten umfaßt, bilden übrigens charakteristische Bestandteile dieser frühen Fauna und Conocoryphe weist eine besondere Naht auf. Be.

† Dr. Alfred Brehm, Zoologe und Forschungsreisender, am 11. November 1884 in seinem Geburtsort Nentzen-dorf bei Neustadt a. d. Orda.

† Dr. Hermann Kolbe, Professor der Chemie in Leipzig, zu Leipzig am 25. November 1884.

† Dr. Eduard Rüppell, Afrikaforscher u. Mitbegründer der Senftenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M., zu Frankfurt a. M. am 11. Dezember 1884.

HUMBOLDT.

Ueber die sogenannten flachbeile.

Von

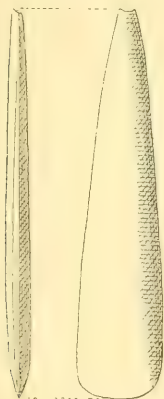
Prof. Dr. H. Fischer in Freiburg (Baden).



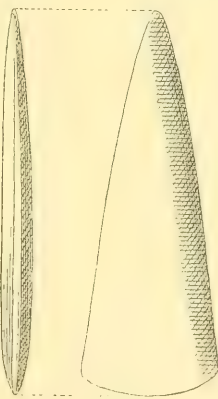
Es wird von verschiedenen Seiten auf die Flachheit gewisser in Europa gefundenen Jadeitbeile ein besonderes Gewicht gelegt und diese Form dann — gegenüber anderen Ertheilen — als für Europa, besonders Frankreich und Nordwestdeutschland charakteristisch erachtet.

Flachbeilen zukommt, von viel größerer Bedeutung erscheinen müsse und daß die flache Gestalt durch eine Reihe Zwischenformen in die sogen. mandelförmige übergeht, von welcher wir dann Muster in Europa, Asien und Amerika nachweisen können.

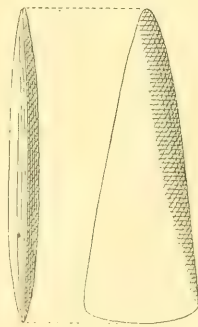
Vor allem wird man daran denken müssen, daß



Tab. Fig. 1.



Tab. Fig. 2.



Tab. Fig. 3.

Ich hielt es für angemessen, hierüber auf Grund der in unserem Freiburger Museum vorhandenen Originale und reichlichen Imitationen solcher Beile einmal eingehendere vergleichende Betrachtungen anzustellen und halte es, wie aus den folgenden Zeilen und der beigegebenen statistischen Tabelle hervorgehen soll, für leicht nachweisbar, daß die mehr weniger dreieckige Form, welche gleichzeitig den fraglichen

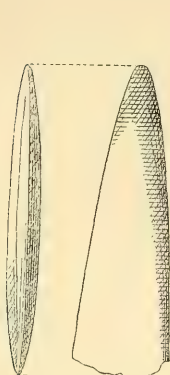
wenn seitens der prähistorischen Völker für die Jadeitbeile die flache Gestalt gleichsam als Mode ins Auge gefaßt gewesen wäre, wohl auch die kleinen Jadeitbeile in gleicher Weise behandelt worden sein würden, was keineswegs zutrifft.

Wer eben ohne Rücksicht auf die mineralogischen Eigenschaften der Beilsubstanz, beziehungsweise ohne Kenntnis derselben, archäologische Schlüsse zieht, setzt

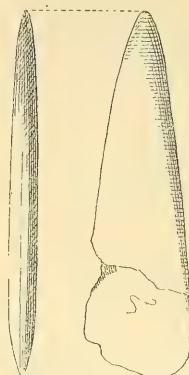
sich leicht der Gefahr aus, auf falsche Fährte zu gelangen.

Der Jadeit ist ein so überaus zähes Mineral, daß bei ihm — nachdem einmal in den Steinbrüchen durch irgendwelche Sprengmittel größere Blöcke desselben abgelöst worden sein mögen, die weitere Zerkleinerung vielfach durch Sägen zu erzielen gesucht

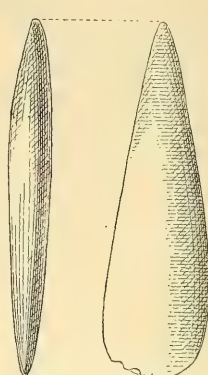
Wie dieses Sägen geschehe, davon habe ich wenigstens was die betreffende Arbeit beim Nephrit in Neuseeland betrifft, eine direkte Meldung bekommen, welche in einem Artikel über die Nephrit-industrie der Maori in Neuseeland im Archiv für Anthropologie (Bd. XV, Heft 4, S. 463—469) näher exponiert wurde. Durch ein rostähnliches Werkzeug



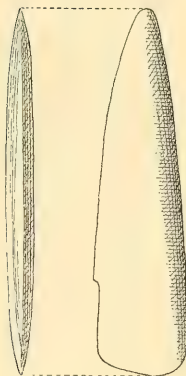
Tab. Fig. 4.



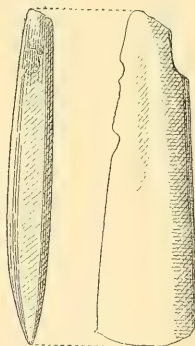
Tab. Fig. 5.



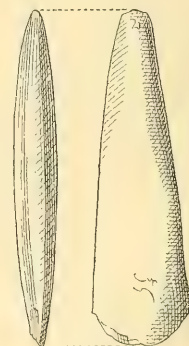
Tab. Fig. 6.



Tab. Fig. 7.



Tab. Fig. 8.



Tab. Fig. 9.

wird. Davon sind die Arbeitspuren an den rohen Jadeitbrocken zu sehen, welche mir früher die Herren Szechenyi und v. Loczy und neulichst Herr Dr. Emil Niebeck vom Jadeitmarkt zu Bhamo in Birma mitzubringen die Güte gehabt haben; aber auch an prähistorischen Jadeitobjekten beobachtet man Sägeschnitte*).

aus etwa zehn Stäben, welches wie eine Säge hin- und hergeschoben und fortwährend mit Wasser und Sand übergossen wird, gelingt es ihnen nämlich, mächtigere Platten in dünne Stücke zu schneiden.

Ich stelle mir nun vor, daß größere Jadeitbeile aus mehr weniger dünnen oder dickeren Platten hergestellt und die Abfälle dann zu kleineren Beilen

*) Herr Dr. Niebeck erzählte mir kürzlich, daß die Bewohner des Gebirges, wo der Jadeit vorkommt, nicht

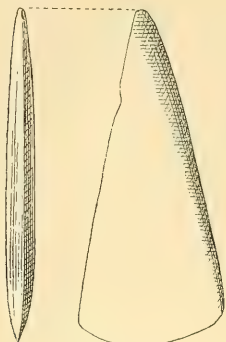
nur die Chinesen, sondern auch die Birmesen nicht in die Steinbrüche lassen.

Nr.	Substanz	Standort des Steins	Museum, wo das Original liegt	Länge in cm und mm	Größte Breite in cm und mm	Größte Dicke in cm und mm	wo diefe liegt	Beschaffenheit der Seiten
1	Sabbitt	Zeland, Dünemark	Kopenhagen	36,6	8,8	1,7	im unteren Viertel	sehr schmale Fläche
2	Sabbitt	Ordnungshausen	Düsseldorf (Privat)	35	12,5	4,1	im unteren Drittel	schief
3	Sabbitt	Greutenhausen	Mindolstadt	29,7	11,2	2,3	in der Hälfte	kantig
4	Chloromelanit	Kloppendurg	Münster i. Westf.	29,2	9,8	2,8	in der Hälfte	abgerundet
5	Sabbitt	Hörner i. Westf.	Münster i. Westf.	25,5	7,1	1,4	im zweiten und dritten Viertel	schief
6	Sabbitt	Weyer i. Westf.	?	25,0	7,7	3,0	im oberen Drittel	schiefkantig
7	Sabbitt	Wassküll b. Trier	Trier	25,0	6,8	2,0	im zweiten und dritten Viertel	kantig
8	?	Zeland	Kopenhagen	24,2	7,0	2,8	im oberen Drittel	Fläche
9	Sabbitt	Sandburg	Trier	24,0	6,8	2,7	im oberen Viertel	oben Fläche, unten kantig
10	Sabbitt	Gonsenheim	Mainz	23,5	8,2	0,3—4	im unteren Viertel	kantig
11	Sabbitt	Gonsenheim	Mainz	23,2	10,0	0,5	im zweiten und dritten Viertel	kantig
12	Sabbitt	Mutlan	Leiden	22,2	6,8	1,0	im zweiten und dritten Viertel	kantig
13	Thonschiefer	Karanten-Anlein	Kopenhagen	21,0	7,8	4,5	im mittleren Drittel	kantig
14	Chloromelanit	Wesselingen b. Bonn	Bonn	19,3	7,0	2,8	im unteren Drittel	oben Fläche, unten kantig
15	Sabbitt	Karanten-Anlein	Kopenhagen	19,0	8,2	4,2	im oberen Drittel	oben best., abgerundet, unten kantig
16	Wulfat	Stindien	Freiburg	18,5	9,0	3,2	im unteren Drittel	abgerundet
17	Sabbitt	Merto	?	18,3	7,0	3,5	im ersten bis vierten Fünftel	?
18	Sabbitt	Gonsenheim	Mainz	18,0	3,2	0,2—3	im unteren Viertel	kantig
19	Neptit	Neudobonien	Graz	17,0	10,8	1,0	an der Basis	abgerundet
20	Sabbitt	Gonsenheim	Mainz	17,0	6,5	1,0	im unteren Drittel	Fläche
21	Chloromelanit	Macama	Wien	16,0	5,5	?	?	?
22	Chloromelanit	Crully bei Lyon	Lyon	15,8	4,0	2,8	im unteren Drittel	breite Fläche
23	Chloromelanit	Niederried bei Bern	Bern	14,8	6,1	2,2	im unteren Drittel	schief zweiteilig
24	Chloromelanit	Belin	Hannover	14,5	5,3	3,0	im dritten Viertel	abgerundet
25	Diorit	New York	Freiburg	14,5	5,2	3,0	im unteren Drittel	abgerundet
26	Sabbitt	?	Hannover	14,0	7,0	2,8	an der Basis	runde Fläche
27	Chloromelanit	Crémère (Siere)	Lyon	14,0	6,0	2,8	im unteren Drittel	schief zweiteilig
28	Wulfat	Stindien	Freiburg	13,5	8,0	3,5	im unteren Drittel	abgerundet
29	Thonschiefer	Japan	Kopenhagen	12,7	5,0	2,0	in der Mitte	mit Fläche wie Nr. 20
30	Wulfat	Stindien	Freiburg	12,3	6,5	3,0	in der Mitte	abgerundet
31	Sabbitt γ	Gonsenheim	Mainz	11,5	5,5	1,8	im unteren Drittel	Fläche
32	Ellozit	Venezuela	Freiburg	10,8	4,8	2,2	in der zweiten Hälfte	schmale Fläche, fast Kante

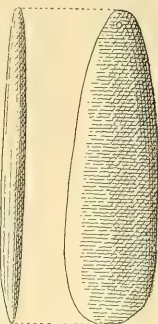
und Meißeln verwendet wurden, wie sich die Stücke bei dieser so überaus schwierigen Arbeit gerade gestalten mochten.

Außer den Mineralien Nephrit, Jadeit und

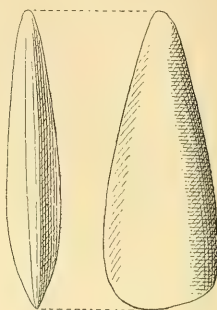
außerhalb Europas noch die Felsarten Eklogit und Thonchiefer zu fein polierten Beilen hergestellt und können unter dem von mir eingeführten Namen Feinbeile auch diese Substanzen, welche



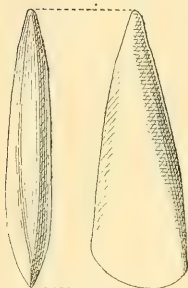
Tab. Fig. 10.



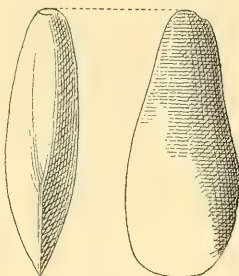
Tab. Fig. 12.



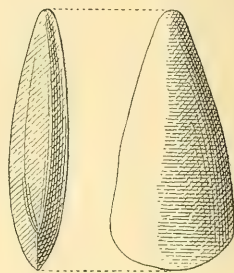
Tab. Fig. 13.



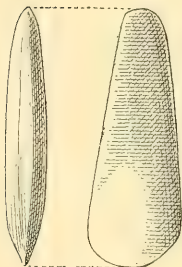
Tab. Fig. 14.



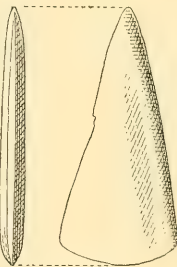
Tab. Fig. 15.



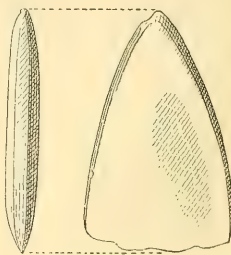
Tab. Fig. 16.



Tab. Fig. 17.



Tab. Fig. 18.



Tab. Fig. 19.

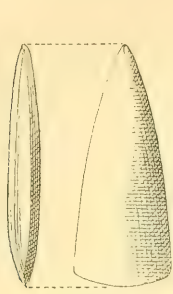
Chloromelanit, welche Herr von Jellenberg neuerlicht (vgl. Verhandlungen der Berliner anthrop. Ges. v. 17. Mai 1884 S. 356 ff.) meines Erachtens sehr geschickt unter dem archäologisch gemeinten Kollektivnamen „Nephritoiden“ zusammenfaßt, wurden nach meinen Erfahrungen sowohl in, als auch wieder

sich zu solcher Arbeit geeignet zeigten, mitinbegriffen werden.

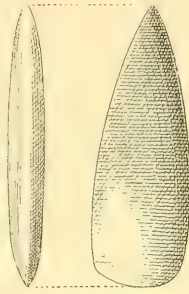
Diese Feinbeile zeigen nun, wenn wir den Nephrit als einen in mancher Beziehung archäologisch selbständiger dastehenden Körper ausschließen, sowohl in als außerhalb Europas sehr häufig eine gleich-

schonlich dreieckige Form, welche um so deutlicher hervortritt, wenn die Beile sehr flach sind, wie Fig. 2, 3, 10, 18, 19, vielfach aber auch immer noch bemerkbar genug hervortritt, wenn dieselben mehr und

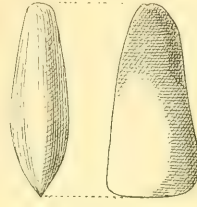
zeichnet, wie Fig. 3, 5, 6, 7, 10, 13, 18, oder sie haben eine schmale Fläche, wie Fig. 1, 8, 20, 22, 23, 24, 26, welche mehr eben oder gerundet sein kann, oder man nimmt nach dem spitzeren Basal-Teil



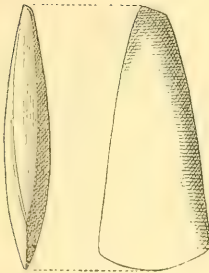
Tab. Fig. 20.



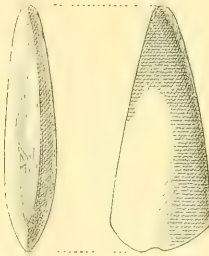
Tab. Fig. 21.



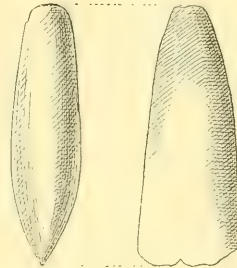
Tab. Fig. 22.



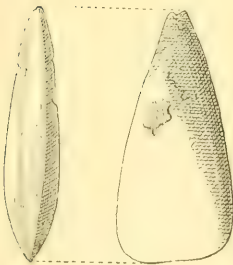
Tab. Fig. 23.



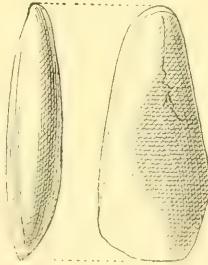
Tab. Fig. 24.



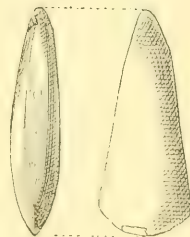
Tab. Fig. 25.



Tab. Fig. 26.



Tab. Fig. 27.



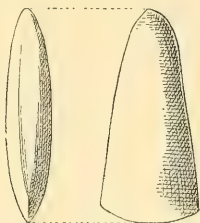
Tab. Fig. 28.

mehr gewölbt sind und sich dann zur sogen. Mandelform (z. B. Fig. 4, 9, 16, 17, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 29, 31, 32) hinneigen. Bei diesen letzteren sind dann, wie dies aus unseren Seitenansichten der Beile genügend ersichtlich wird, die Seiten entweder wirklich kantig, d. h. durch eine scharfe Linie gekenn-

eine Fläche wahr, welche nach der Schneide hin in eine Kante verläuft; so verhält es sich bei Fig. 14, 15.

In Anbetracht dieser Seitenflächen wolle man darauf achten, ob da, wo eine deutliche Kante ausgebildet ist, dieselbe schon ziemlich hoch oben, wie z. B. bei Nr. 15, oder erst tiefer unten beginnt, wie

bei Nr. 14, 16, 23, 24, 26, 27, 29, 31. Derartige Verhältnisse lassen sich jedoch in Zeichnungen, vollends wenn wie hier so bedeutende Verkleinerungen des natürlichen Maßes eintreten mußten, mitunter schwierig wiedergeben. Soviel wird jedoch jedem Leser bei der Vergleichung unserer Bilder einleuchten, daß wir es reichlich mit Uebergängen von den flachsten Formen bis zu stark gewölbten zu thun haben, und da es sich mit wenigen Ausnahmen*) nur um Jadeit- und Chloromelanitbeile handelt, so bewegen sich alle diese Uebergänge eben im Bereiche der beiden letzten Mineralien. Wenn nun auch in gewissen Teilen Europas gerade öfter flachere Beile gefunden wurden, so muß man daneben bedenken, daß das Stück aus Yucatan Nr. 12, welches allerdings von der gewöhnlichen dreieckigen Beilform abweicht und an der Basis durchbohrt ist, an Flachheit gewiß nichts zu wünschen übrig läßt, was sich aus den Zahlenverhältnissen in der Tabelle noch



Tab. Fig. 31.

deutlicher als aus der Zeichnung ergibt, ebenso sind die neucaledonischen Beile (Nr. 19) neben der (hier nicht schlank, sondern kurz) dreieckigen Gestalt überaus flach; für die gewölbte, bauchige, in der Seitenansicht nach der Schneide hin spitz zulaufende Form finden wir auch in Amerika in einem New Yorker Beil aus Diorit (Nr. 25) und in einem an der Basis spitziger zulaufenden, elegant geschliffenen Eklogitbeilchen aus Venezuela (Nr. 30) die schönsten Analoga.

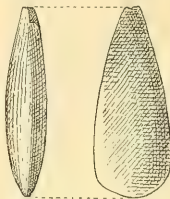
Da nun dies alles keine Beilgestalten sind, welche entweder durch eine konstante Form von Geröll oder durch eine besondere Struktur der Substanz bedingt wären, also etwa auch bei unabhängig von einander arbeitenden Völkern hätten entstehen können, so müssen wir sie mit allen darin liegenden Uebergängen als das Werk benutzter, freiwilliger Arbeit ansehen und da wir andererseits Beile z. B. von ziemlich gewölbter, mandelförmiger Gestalt in größter Uebereinstimmung in Ostindien (Nr. 16, 28), Europa (Nr. 15, 23, 24, 26, 27, 31) und in Amerika (Nr. 25 New York, Nr. 21 Atacama, Nr. 32 Venezuela, Nr. 17 Mexiko) antreffen, so liegt doch der Gedanke einer Einheit-

lichen Quelle dieser Arbeit für uns viel näher als jeder andere*).

Was nun unsere Abbildungen anbelangt, so mußten dieselben, wie bereits bemerkt, mit Rücksicht auf das Format dieser Zeitschrift sehr bedeutend verkleinert werden; wir wünschen, daß es dem Leser gleichwohl möglich werde, sich eine richtige Vorstellung von der Sache zu machen; auch war es unnötig, gerade alle in der Tabelle aufgeführten Beile durch Abbildungen zu erläutern; so sind die Nr. 11, 28 und 30 nicht abgebildet.

Als mehr oder weniger überraschende Uebereinstimmung einzelner Beile unter einander bezeichnen wir speciell u. a. die Nr. 20 und 21 (Gonsenheim und Atacama), Nr. 25 und 27 (New York und Gremière).

Nachdem durch meine früheren Untersuchungen über die zuvor ganz vernachlässigt gewesene nähere Bestimmung der Substanz der Silikat-Beile der Nachweis geliefert worden, daß — auch abgesehen



Tab. Fig. 32.

von den Nephritoiden — die Wahl der prähistorischen Völker auf der ganzen Erde übereinstimmend vor allem immer auf die zähesten und härtesten Felsarten (Diorit, Amphibolschiefer, Eklogit, Diabas, Basalt), gelegentlich auch auf sehr dichte Thonschiefer gefallen sei, so schien es uns am Platze, auch bezüglich der Form, wie es nun im Obigen geschehen, an einer gewissen Anzahl Beile und zwar in diesem Falle an den durch Größe und Schönheit hervorragendsten Beilen meist aus Jadeit und Chloromelanit auch eine Uebersicht darüber zu gewinnen, inwieweit sich hier eine Uebereinstimmung in verschiedenen Erdteilen nachweisen lasse. Dafür bin ich natürlich nicht verantwortlich, daß zur Vergleichungsverhältnismäßig nur eine geringe Anzahl aus anderen Erdteilen vorlag; es dürfte sich dies auch schwerlich

*) Nr. 13 und 29 sind Thonschiefer, Nr. 16 und 28 sind Basalt, Nr. 32 ist Eklogit.

*) Es muß gewiß auffallen, daß die Gegner unserer Ansicht auf eine unsererseits im Archiv f. Anthrop. 1884, Bd. XV, S. 3, S. 167 gestellte klare Frage seit bald Jahr und Tag keine Antwort zu geben wußten, nämlich ob sie sich denken, die ersten Bewohner Europas seien in Europa selbst entstanden oder aber dafelbst von auswärts eingewandert, in welcher letzteren Falle eine Uebereinstimmung des Materials sowohl, als der Form der Beile z. B. mit Asien wohl schwer mehr abzustreiten wäre. — Noch nicht eine Silbe einer Erklärung auf diese Kernfrage kam mir von dort zu Gesicht!

sehr viel anders herausgestellt haben, wenn das Material ganz großer Museen dabei hätte zu Rate gezogen werden können, denn reichlich liegen dort meines Wissens die egyptischen Feinbeile ebenfalls nicht vor

und von mehreren derselben standen mir ja auch Imitationen zu Gebot. Mögen diese Zeilen die Anregung zu fortgesetzten Untersuchungen in dem einmal betretenen Felde geben.

Erfursionen in Nord-Tunis.

Von

Dr. W. Kobelt in Schwanheim a. M.

II.

Die Bahn von Goletta nach Tunis zeichnet sich durch sehr bequeme, lustige und auffallend breite Wagen mit bedeckten Plattformen an beiden Seiten sehr vorteilhaft aus und läßt an Reinlichkeit und an Pünktlichkeit des Betriebs nichts zu wünschen übrig. Sie spaltet sich kurz vor der Hafenstadt in einen Zweig, der nach Marfa und von da weiter nach Tunis geht und in einen anderen, der dem Rande der Bahira entlang direkt nach Tunis läuft. Ersterer berührt ein paar Ortschaften und gibt uns reiche Gelegenheit, die Olivenwälder, den Hauptreichtum dieser Gegend, zu betrachten. Wer die Delbäume in Italien und Spanien kennt, dem muß die eigentümliche Behandlungsweise der Bäume auffallen; ausnahmslos verzweigen sie sich kurz über dem Boden in drei, seltener nur in zwei Hauptäste, die sich dann weiter gabeln und eine lockere lustige Krone mit reichen Fruchtzweigen bilden. Sie sind alle gut gehalten, sorgsam geschnitten, man sieht nicht die langen Aststummel, wie sie der Italiener so gerne stehen läßt, und viele Anpflanzungen sind offenbar noch jung. Die eigentlichen Delwälder Tunesiens liegen zwar weiter südlich, in der ehemaligen Provinz Byzacena, dem heutigen Sahel, aber auch hier in der Küstenebene und im Medjerdathal findet man Oliven genug. Der Ertrag soll nicht allzuhoch sein; während man im Sahel alle zwei Jahre eine gute Ernte erhofft, rechnet man hier nur alle fünf Jahre auf eine solche, und außerdem war die Delbereitung seither eine so erbärmliche, daß das Del absolut ungenießbar war und es noch rentierte, die Prekrüdsände nach Marseille auszuführen und dort mit Schwefelkohlenstoff auszugiehen. Wenn die Zahl der Delbäume trotzdem nicht abgenommen hat, so liegt das an einem alten Gesetz, welches das Abhauen eines Delbaumes bei schwerer Strafe verbietet, um die Einnahmen der Regierung nicht zu schmälern. Der Delbaum wie die Dattelpalme zahlt nämlich eine Art Kopfsteuer (Kanon), je nach seinem Alter 4, 6, 8 Karuben jährlich, was für einen Hektar bei einem durchschnittlichen Bestande von 300 Bäumen 46—69—92 Franken ausmacht, und diese Steuer muß, ohne Rücksicht auf die Ernte, in jedem Jahre bezahlt werden. Nur die Distrikte

an der Nordküste geben den Zehnten auch von den Delbäumen und haben so in Mißjahren wenigstens eine Erleichterung. Allgemein hört man die Klage, daß in den Steuerlisten weit mehr Bäume ständen, als auf den Feldern, aber alle Petitionen um eine neue Zählung sind von der nun glücklich verfloffenen Finanzkommission als dem Interesse der Staatsgläubiger zuwiderlaufend abgewiesen worden. Rechnet man zu der schweren Besteuerung noch die Belastung des Delhandels mit Ausfuhrzöllen und den von Jahr zu Jahr geringer werdenden Preis des Olivenöls*), so begreift man, warum die Kultur des Delbaumes in Tunis keine Fortschritte mehr macht. Die Anlage von europäischen Fabriken kann bei der Unsicherheit des Ertrages dem auch nicht abhelfen.

Folgt man der direkten Bahn nach Tunis, so bleibt man immer dicht am Rande des Sees, nach links hat man eine prachtvolle Aussicht über die meergleiche Wasseroberfläche und kann das Treiben der Flamingos betrachten nach Herzenslust. Zu Tausenden stehen die feldbeimigen Vögel da, bis weit hinaus in den seichten See**). Man findet sie das ganze Jahr über, aber in wechselnder Zahl. Im Winter kommen sie nur für ein paar Stunden, ihre Nahrung zu suchen, sonst halten sie sich in der hinter den Hügeln von Tunis gelegenen Sebcha es Sedjum auf, wo sie vor den Wintertürmen Schutz haben. Die meisten aber verschwinden im Winter überhaupt und die arabischen Jäger behaupten ganz bestimmt, daß sie von Aegypten herüberkommen und auch nur

*) Bei diesem Preisrückgang wüßten neben der erst beginnenden Konkurrenz Kaliforniens, wo die Olive eine zweite Heimat zu finden scheint, die mannigfachen Tropenöle mit, von denen das der Erdmandel (*Arachis hypogaea*) auch für Speiseöle empfindlich wird. Von dieser Frucht, die vor 30 Jahren noch kaum im Handel vorkam, exportierte allein der Senegal nach Lenz in 1881 für 15 Millionen Frank. Die Kradsöl gedeiht übrigens auch am Mittelmeer in warmen Lagen ganz gut und man hat namentlich in Süd-Tunis gelungene Versuche mit ihrem Anbau gemacht.

**) Die Bahira hat nirgends über zwei, meist nur 1½ m Tiefe, selbst in der Fahrerinne.

dort nisten. Auch der deutsche Maler Fuchs, der sich seit Jahren in Tunis aufhält und zeitweise den Flamingo gewerbsmäßig gejagt hat, versicherte mir, er habe nur einmal im Sande in einem großen, flachen, aus weichen Seetang erbauten Neste zwei Eier gefunden, welche im Berliner Museum als Flamingoeier bestimmt wurden. Das paßt nun allerdings zu den Angaben aller Naturgeschichten über Nestbau und Brüten des Flamingos; aber ist es denn wirklich erwiesen, daß er sich ein hochkegelförmiges Nest baut und rittlings darauf sitzt? Mir scheint es etwas problematisch, denn der Raum zwischen den Beinen ist bei dem dünnen Flamingo so eng, daß ein Nest absolut keinen Platz dazwischen hat. Junge, noch nicht ausgefärbte Exemplare findet man gar nicht selten und sie werden fast häufiger geschossen, als die schwarzen Alten, die man mit dem Schrotgewehr nur schwer beschleichen kann. Mit der Kugel sind sie vom Ufer aus leicht zu erreichen, aber dann taugen sie selten mehr zum Präparieren. Die Araber lauern ihnen in Schilfhütten auf, die europäischen Jagdliebhaber benutzen stürmisches Wetter, wo man den vom Kampf mit den Wellen ermüdeten Vögeln mit einem Segelboot leichter beikommen kann. Auf dem Lande trifft man sie nur sehr selten, sie schlafen sogar im Wasser.

Mit dem Flamingo zusammen kommt mitunter auch der Ibis aus Aegypten herüber, doch selten; häufiger ist ein Taucher, aus dessen Daunenkleid man Fausthandschuhe fertigt, doch wird auch er infolge der eifrigen Nachstellungen und der Einführung besserer Gewehre auch bei den eingeborenen Jägern immer seltener.

Halbwegs zwischen Goletta und Tunis hält die Bahn für einen Augenblick, um den entgegenkommenden Zug passieren zu lassen. Die wenigsten Reisenden — die eingeborenen Israeliten stellen dazu immer das Hauptkontingent — mögen daran denken, daß hier fast genau die Stelle liegt, wo Kaiser Karl V. über die Barbarossen siegte und daß der Kaiser von hier aus sah, wie die empörten Christensklaven den Halbmond von der Zinne der Kasbah rissen und das Kreuz aufpflanzten. Die Umgebung ist trostlos öde, denn bei Oststürmen wird das Wasser weit über die flache Ebene hinübergetrieben und vernichtet jede Vegetation, während doch die Salzwasserbedeckung nicht lange genug anbauert, um eine Ansiedelung von Salzpflanzen zu ermöglichen.

Endlich verkündet ein penetranter Geruch, oder richtiger Gestank die Annäherung an Tunis. Die „reizende Braut des Occidents“, wie die arabischen Dichter die Stadt nennen, macht von dieser Seite, wo ihre Kloaken münden, keinen sonderlich imponierenden Eindruck; auf einen schmalen Gatterring folgen die Totenfelder, wie sie alle mohammedanischen Städte umgeben, dann läuft die Bahn in die gewölbte Halle, die ganz wie andere Bahnhöfe aussieht. Vor dem Ausgang ist freilich ein Treiben, so buntschmedig und fremdartig, wie man es außer dem Orient so leicht nicht wiederfindet. Mitten unter dem fremdartigen

Volke halten hier aber moderne Trambahnwagen und die umgebenden Häuser sind vollständig europäisch. Wir sind eben im Europäerviertel, das sich zwischen der alten Maurenstadt und dem See entwickelt hat und nun mit wunderbarer Schnelle sich ausdehnt. Hier findet der Tourist vollständig europäisches Leben mit allen Erfordernissen der Civilisation, Café chantant und Sommertheater mit eingeschlossen, auch ein paar leidliche Hotels, die freilich dem Ruf nicht mehr entsprechen, den sich das Hôtel de Paris unter seinem früheren Besitzer Bertrand erworben. Wir hatten uns durch Bekannte Zimmer in der Pension der Madame Carcassonne mieten lassen und waren damit um so zufriedener, als die Cholerahege unseren Plan, nach 14 Tagen weiter zu gehen, vereitelte und uns zu längerem Aufenthalt zwang.

So unlieb uns die Störung unseres Reiseplanes und der erzwungene Aufenthalt bei der beginnenden Sommerhitze war, langweilig ist uns Tunis nicht geworden, und wäre es uns auch nicht geworden, wenn wir auch nicht eine so angenehme Gesellschaft von Landsleuten gefunden hätten. Das „Λευκός Τόπος“ Diodors, die Stadt der phönizischen Tanith, ist heute in einem wunderbaren Umwandlungsprozeß begriffen und ein paar hundert Schritte genügen, um uns aus der Fülle modernen Lebens in das Mittelalter hinein zu versetzen; wir brauchen nur von dem Boulevard de la Marine, aus dem einmal eine Straße werden wird, wie sie wenig Großstädte besitzen, nach dem arabischen Bazar zu gehen, wo das europäische Leben ganz verschwindet. Aber eine Schilderung des Lebens und Treibens in Tunis gehört nicht in den Rahmen des „Humboldt“ und ich werde sie an einer anderen Stelle geben. Nur über die ethnographischen Verhältnisse ein paar flüchtige Bemerkungen.

Tunis ist vorherrschend Maurenstadt. Der Araber tritt hier vollständig zurück; fast nur unter den französischen Spahis sehen wir dann und wann den echten arabischen Typus mit den großen melancholischen Augen, wie wir ihn aus Westalgerien kannten. Was vom Lande herein kommt und hier von den Europäern Beduinen genannt wird, ist unverkennbar berberischer Ursprungs und hat mit den Arabern nur die Sprache gemein. Die Araber spielen überhaupt in Tunis nur eine sehr unbedeutende Rolle, eine unvergleichlich unbedeutendere als in Algier, wo wenigstens die Ebenen und die Hochplateaus, sowie der Wüstenrand von ihnen besetzt sind. Woher sollten sie auch kommen? Als im ersten Jahrhundert der Hidschra die Araber zum erstenmal in der Maghreb hineinbrachen, waren es nur Männer, und ihre Zahl reichte kaum aus, um außer dem neugegründeten Kairouan die wichtigsten Städte zu besetzen. Nur mit Hilfe der wilden Bergstämme, die von den Byzantinern nicht wieder unterworfen worden waren, und welche die Eier nach Beute in ihre Reihen trieb, konnten sie ihre Eroberung durchführen, und Berberstämme waren es, freilich zum Teil von Arabern geführt — aber nicht ganz, denn Tarif ben Zyad

war ein Berber — und von der neuen Religion fanatisiert, welche nach Spanien hinüberbrachten und das Westgotenreich stürzten. Furcht vor den wilden Bergstämmen hatte die Städte zur Unterwerfung und zur Annahme des Islam gebracht, aber sobald die Eindringlinge auch diese zu unterwerfen versuchten, entbrannte ein furchtbarer Kampf, in welchem Damia bent Nisaf, die berühmte Kahina, gar manchem Siegerin war, bis sie 694 dem Verrate Chalids erlag. Erst Musa ben Nisaf vollendete die Unterwerfung der Berber wenigstens in den

auf die Araber stützte, empörten sich die Berber bald wieder, und erhoben in den Zeiriten eine neue nationale Dynastie auf den Thron. Das führte zu einem zweiten und größeren Einfall der Araber. Die Kalifen hatten kurz zuvor nach schwerem Kampfe den Bund der arabischen Stämme, der Karmat, überwunden, und nach alter orientalischer Despotensitte die schlimmsten ihrer Gegner, die Sakerim und die Hillaal, aus ihrer Heimat in Gebirgs wegggeführt und ihnen den Raum zwischen dem Nil und dem Roten Meer als Gefängnis angewiesen. Dort



Fig. 1. Straße in Tunis.

zugänglicheren Gegenden, aber als die Nachricht von der furchtbaren Niederlage bei Poitiers herüberkam, erhoben sich alsbald die Berber unter Muffera el Medghari und mit dem Untergang des Emirs el Kofcheri bei Tanger 741 endete die erste Araberherrschaft in Nordafrika. Die beiden Dynastien, welche sich in die Trümmer des Kalifenreiches teilten, die Aglabiten, wie die Edrisiten, waren keine Araber. Ja, schließlich triumphierten die Berber über die Araber auch außerhalb ihrer Heimat und erzwangen die Anerkennung der schiitischen Fatimiden, die ursprünglich in Sebelmassa, in der Sahara, dann in Tiarat ihren Sitz gehabt, als Kalifen und Herren der Gläubigen.

Als aber der Fatimide el Mo'izz seinen Sitz nach Aegypten verlegte (972) und sich wieder ganz

machten diese Raubstämme sich aber bald sehr unangenehm und es wurde immer schwerer, das reiche Land vor ihnen zu schützen. Da kam die Nachricht, daß der Emir von Kairouan sich vom Kalifen losgesagt, und nun riet el Yazuri, der Wesir, seinem Herrn, die Gelegenheit zu benutzen, um die Araber loszuwerden. „Entweder sie siegen, dann haben wir Nordafrika wieder, oder sie werden von den Berbern totgeschlagen, dann sind wir sie los.“ Der heilige Krieg wurde gepredigt, zahllose arabische Abenteurer zogen ihren Verwandten zur Hilfe, und so kam über eine Viertelmillion Menschen zusammen, die sich wie eine Meute ausgehungertter Wölfe auf das damals reiche und blühende Maghreb stürzten. „Vor ihnen ein prangender Garten, hinter ihnen die Wüste“, so durchzogen sie die Marmarica und die

Cyrenaica und warfen sich dann auf Tunis, dessen ziritische Herrscher auch dem wilden Ansturm erlagen. Weiter vorzubringen und sich mit den Gebirgstämmen zu messen, wagten die Araber indes vorläufig noch nicht, da ihre Pferde ihnen dort nichts nützen konnten. Ihre Scharen spalteten sich. Ein Teil zog mit Familien und Herden den Südrand des Hochplateaus entlang, machte sich den Oasenberber zinspflichtig oder drängte sie, wie die damals mächtigen Beni M'zab und die Tuareg, weit nach Süden, der andere schob sich auf die Hochplateaus hinauf und nahm sie in Besitz bis zum Dschebel Amour. Diese Stämme spielten in Nordafrika eine ähnliche Rolle, wie die Normannen in Unteritalien. Zu schwach, um die Berber zu unterjochen, aber stark genug, um bei den ewigen Bürgerkriegen den Ausschlag zu geben, vermieteten sie ihre Dienste bald dieser, bald jener Partei und erwarben sich so allmählich eine dominierende Stellung, welche ihnen gestattete, sich aller der fruchtbaren Ebenen zu bemächtigen und die Berber in die unzugänglichen und unfruchtbaren Bergdistrikte zu drängen.

Von diesen Einwanderern stammen die Araber Nordafrikas ab und die Stammabäue der einzelnen Stämme lassen sich um so leichter bis dahin zurückverfolgen, als die Araber ja bekanntlich großes Gewicht auf die Genealogie legen und ihre Djesd (Göbe) in der Regel ihren Stammbaum bis vor Mohammed zurückführen können. Bei weitem nicht alle Nomadenstämme sind aber Araber. Am Rande der Wüste ist nur nomadisches Leben möglich, und die Maurusier und ein Teil der Numiden waren Nomaden schon in der ältesten Zeit. Mit ihrer Befehrung nahmen diese, wie die Urghamma, die Farafisch, die Amamra und andere in Süd-tunis auch arabische Tracht und zum Teil selbst arabische Sprache an; manche verschmolzen auch völlig mit Abteilungen der Einbringlinge und bildeten neue Stämme. So entstanden die mächtigen Hanencha, welche zu den Türken immer nur in einem lockeren Vasallenverhältnis standen, aus der Verbindung eines Stammes der Wüstenberber mit einem Teil der Soeim, ebenso die Uled Merdes bei Vona aus einer Mischung der berberischen Ughassa mit den arabischen Mirbas. Auch die Rhroumir sind ein solcher Mischstamm, hervorgegangen aus vertriebenen Wüstenarabern, die bei den Bergstämmen an der Nordküste eine Zuflucht fanden. Alle solche Mischstämme nennen sich Araber, aber meistens gewinnt in ihnen das einheimische Blut nach und nach die Oberhand über das fremde Element, und sie, welche sich immer einen bestimmten festen Centralpunkt und etwas Ackerbau bewahrt haben, werden eher an feste Wohnsitze zu gewöhnen sein, als die reinblütigen Stämme der Sahara und der Hochebenen.

Den Fatimiden brachte die Eroberung Nordafrikas keinen großen Nutzen. Die Zeiriten behaupteten sich in einem großen Teil des Landes, und auch in Marokko herrschten die Amoraviden, echte Berber aus dem Stamme der Sanabja, die sogar den Gesichtsflecken der Tuareg (Lisam) trugen. Sie wurden

freilich von der arabischen Dynastie der Almohaden gestürzt, die sich des Ursprungs von Mohammed rühmten, aber auch deren Nachfolger, die Meriniden waren Berber zenatischen Stammes. Erst mit der jetzigen Dynastie in Marokko kamen wieder Schürfa, Nachkommen des Propheten, auf den Thron, aber das arabische Element in der Bevölkerung hat damit nicht zugenommen und ist den Berbern gegenüber entschieden im Rückgang begriffen.

Aus vorstehender Darstellung ergibt sich auch, daß nicht die Araber es waren, denen der Aufschwung Nordafrikas und Spaniens zu danken ist. Damit wird auch die Frage nach den Ursachen hinfällig, durch welche die einst so civilisierten und Künsten und Wissenschaften zugeneigten Araber jetzt so ganz unempfänglich dafür geworden sind. Die Bildungsträger waren aber auch nicht die reinblütigen Berber oder Kabylen, denn diese sind nie wesentlich anders gewesen als jetzt, und ihre Civilisationszeit wird erst noch kommen. In ihren Bergen sind sie dem Christentum fast unzugänglich geblieben, kein Bischofsverzeichnis meldet von einem Bischof im echten Kabylenlande, auch die römischen Götter haben dort keine Stätte gefunden und nur den Juden scheint es, vielleicht von der Cyrenaica aus, gelungen zu sein, einzelne Stämme für den Dienst Jehovas zu gewinnen. Die Kahina, die Führerin der ganzen Nation gegen die Araber, wird eine Jüdin genannt; auch von den Stämmen der Aures und von den Medjuna bei Mostaganem hören wir dasselbe. Bessere Resultate haben die Araber gehabt; begeisterte Missionäre, meist Schürfa, Nachkommen des Propheten, haben sich inmitten der Bergstämme angesiedelt, durch ascetisches Leben oder durch Thätigkeit deren Vertrauen gewonnen und sie allmählich zur Annahme des so einfachen mohamedanischen Glaubensbekenntnisses bewogen. Nur die Tuareg sind in ihrer Hauptmasse unzugänglich geblieben, sonst rufen alle Berberstämme jetzt Allah an und gehören zum Teil zu seinen fanatischen Verehrern; aber der Islami hat sich ihnen auch sehr anpassen müssen, und der orthodoxe Türke und Araber schaut immer mit einem großen Mißtrauen auf sie. Heiligenverehrung und religiöse Brüderschaften haben bei ihnen eine ganz eigentümliche Entwicklung erlangt, selbst die frommsten Kabylen haben den Koran niemals als Civilgesetzbuch betrachtet. — Noch haben diese Urstämme im großen und ganzen nur an den Grenzen der Civilisation gesehen, ohne sie zu überschreiten, im allgemeinen zufrieden, wenn man sie unbehelligt ließ. Zweimal haben sie, geführt von schlauen Semiten, das Abendland erschüttert, unter den Karthagern und unter den Arabern, und jedesmal hat die Erhebung zu langjähriger Unterjochung geführt. Aber keinem, der die unvermischten Berber in ihrer Heimat sieht, kann es entgehen, daß hier noch eine gewaltige Volkskraft unverbraucht schlummert, und daß diese Nation, die es noch nicht einmal zu einem eigenen Namen gebracht hat*) und in

*) Kabyle ist ein arabisches Wort, das Stamm be-

ihrer staatlichen Organisation niemals über die Verbindung weniger benachbarter Stämme (Thakbilit, von den Franzosen als Konföderation wiedergegeben) hinausgekommen ist, noch einmal eine Rolle in der Weltgeschichte spielen wird.

Die Zivilisationsträger können also nur die Mauren gewesen sein, aber woher stammen die? Auswanderer aus Spanien, wie die landläufige Antwort auf diese Frage lautet, können sie nicht sein, denn die Zivilisation Nordafrikas ist ebenso alt und ebenso hoch entwickelt gewesen, wie die Spaniens, und die spanischen Mauren werden als Andalus oder Landalus heute noch vielfach von den afrikanischen unterschieden. Viele Forscher nennen sie Stadtaraber, nur durch den festen Wohnsitz von den Beduinen unterschieden, dem widerspricht aber ihr ganzes Wesen, namentlich ihre Neigung zu Handel und Gewerbe und auch zu Kunst und Wissenschaft. Ich glaubte sie für Mischlinge von Berbern und Arabern halten zu können, denn keine Berber können sie ihrem ganzen Habitus nach nicht sein, obgleich sich ihre Charaktereigenschaften ganz gut von den Berbern ableiten ließen. Jetzt scheint es mir aber viel wahrscheinlicher, daß sie ein Mischvolk sind, entstanden aus der Verschmelzung aller der Nationen und Stämme, die nach und nach Vertreter nach Nordafrika gesandt haben, direkte Nachkommen der Städtebewohner und der civilisirten Landbewohner der römischen Zeit, die ja von den Arabern unterworfen, aber nicht ausgerottet worden sind und, ob gern oder ungern, schon ziemlich früh den Islam angenommen haben; daß man dann keine bestimmte Rasse mehr nachweisen kann, wird niemand wundern, der die ältere Geschichte Nordafrikas kennt. Wir haben über die ältesten Zeiten ein kostbares Dokument in den Angaben, welche Sallustius aus den verloren gegangenen Quellschriften König Hiempsals uns aufbewahrt hat. Dieser Schriftsteller berichtet, daß Nordafrika anfangs bewohnt gewesen sei von Gaetulern und Libyern, noch rohen und ungebildeten Menschen, welche sich von Wildbret und Kräutern nährten, wie das Vieh, und keine bestimmten Wohnsitze hatten. Zu ihnen gesellten sich aber asiatische Völker, Meder, Perser und Armenier, welche Herkules (richtiger Melkarth) durch ganz Europa bis nach Spanien geführt hatte, sie verschmolzen mit ihnen zu den Völkern der Mauren im Westen, der Numiden im Osten; die ersteren trieben schon frühzeitig Handel und hatten Städte. — Diese ganze Erzählung erscheint höchst fagenhaft, aber sie hat eine unerwartete Bestätigung erhalten durch die Hieroglyphen Aegyptens, welche die blonden, bläulichen Tamahu oder Tahennu, die Nord- oder Nebelmänner, übers Meer

nach dem Westlande kommen und von dort aus Aegypten angreifen lassen. Das sind offenbar dieselben Stämme, welche die Hunier als Perser und Armenier bezeichneten, indogermanische Arier; sie werden immer mit den Bewohnern Südtaliens und selbst den griechischen Belasgern in Beziehung gebracht, und die Heersfahrt des Herkules ist sicherlich etwas anderes, als die Einwanderung der Italokränen nach den Mittelmeerländern. Die Lebu und Maschu asch, die unter Hamses Meremphthah den ägyptischen Großstaat in so große Not brachten und trotz der Siegesbulletins, die wir heute noch an den Wänden von Karnak und Medinet Abu lesen können, unter Hamses III. schließlich in Trümmer schlugen, verschmolzen in den Küstenländern mit den berberisch-iberischen Autochthonen, und dieses Mischvolk bewohnte das Land als die Einwanderung der Phönizier begann. Auch diese ist uralten Datums; sie reicht mindestens bis zu der großen Expedition Thutmes III. zurück, wo eine mit Phöniziern, denn die Aegypter scheuten die Salzflut, bemannte Flotte des Pharaos Nordafrika heimsuchte und das noch existierende Siegeszeichen im heutigen Oherdell errichtete. Protopius von Casarea, ein geborener Phönizier, berichtet von zwei Säulen, die bei Tigisis standen und auf denen in phönizischer Sprache eingegraben stand: „Wir sind diejenigen, welche vor dem Angesichte des Räubers Jesus (Jesua) des Sohnes Nauas geflüchtet sind.“ Es hat also wahrscheinlich eine bedeutendere Einwanderung von Kanaaniten stattgefunden zur Zeit des Einbruchs der Israeliten in Kanaan gegen das Ende des 13. Jahrhunderts und so ziemlich zur selben Zeit, als die Tamahu gegen Aegypten drängten und mit Weib und Kind aus Numidien ausgezogen waren, um bessere Wohnsitze zu suchen, ein Umstand, der den seefahrenden Phöniziern wohl bekannt sein mußte. Die Einwanderer scheinen bei den stammverwandten Ureinwohnern — denn die nahe Verwandtschaft der Kanaaniter und der Berber kann wohl kaum bestritten werden — freundliche Aufnahme gefunden zu haben und entwickelten sich zu dem zahlreichen Volke der Libyo-Phoeniker, das die Hauptstütze der Karthager war, ganz Tunesien bis zu den Aures beherrschte und noch zu des heiligen Augustinus Zeiten seine Sprache bewahrt hatte.

Mit dieser Einwanderung scheinen zwar die großen Völkerbewegungen in Nordafrika vorläufig ein Ende gefunden zu haben. Aus Phönizien aber kam eine Auswandererschare nach der anderen, und Karthago, das nach der Zerstörung von Tyrus durch Nebukadnezar 574 v. Chr. das seiner Mutterstadt im Westen angetreten hatte, kolonisierte systematisch erst in Tunesien und dann auch weiter in den Metagenitenstädten der Nordküste und um die Säulen des Herkules herum bis an die Kapverden. Ebenso sandten die römischen Kaiser zahlreiche Militär- und Zivilkolonien über das Mittelmeer, und so finden wir gegen das Ende der Römerherrschaft zwei ansehnend ganz verschiedene Völker, ein hochcivilisiertes Misch-

deutet. (Lenz spricht darum immer von Araber-Kabilen oder Berberkabilen in Marokko, was bei der allgemeinen Annahme des Volksnamens Kabilen nicht gerade praktisch ist.) Berber ist dagegen das griechische *βέρβερ*. Beide Namen sind den damit bezeichneten Stämmen fremd und selbst verhaßt.

voll in den Städten, Ebenen und zugänglicheren Thälern und dazwischen in den Bergen die halbwildern Urbewohner, welche Rom wohl zur Ruhe gezwungen, aber niemals ganz unterworfen hatte. Die römische Geschichte meldet zwar kaum etwas von ihnen, aber mehr als eine Inschrift besagt, daß sie dem oder jenem

zu Ehren errichtet sei, der sich im Kampf gegen die eingebrochenen Bergstämme — es heißt z. B. in einer zu Tunes gefundenen, dem C. Fulcinius Quirinus Optatus gewidmeten Tafel ausdrücklich inruptione, nicht insurrectione — hervorgethan. Wo ist der civilisierte Teil der Bevölkerung hingekommen? Die Vandalen haben das Land unterjocht und die Mauern der Städte gebrochen, aber die Bewohner gewiß nicht ausgerottet.

Ebenso wenig die Byzantiner. Als die Araber einbrachen, fanden sie überall noch die Numi, die romanisierten

Nord-

afrikaner; sie wurden schwer von den unvermischten gebirgen Bergstämmen bedrängt, und die meisten Städte öffneten den Feinden gern ihre Thore, um Schutz zu finden gegen diese Todfeinde. Gerade der Rassenwiespalt erleichterte die Eroberung ungeheuer; die Kabina wollte, nachdem sie mit Hilfe der Griechen den Emir Zobeir geschlagen, alle byzantinischen Citadellen schleifen lassen, aber die Städte warfen

sich lieber den Arabern in die Arme. Ein Teil der organisierten Bevölkerung mag damals gesüchtigt sein, die Hauptmasse blieb im Lande, nahm den Islam an und als ihre Nachkommen haben wir die Mauren anzusehen. Sie haben sich allerdings vielfach mit Arabern gemischt und deren Sprache angenommen*),

aber wenn sie nicht die Nachkommen der civilisierten römisch-punischen Bevölkerung sind, so frage ich nochmals: Wo ist diese hingekommen? Die

Tradition müßte davon melden, so gut wie sie von einigen Stämmen in den Mores bewahrt hat, daß sie früher Numi gewesen und vor den Arabern in die Gebirge gesüchtigt seien.

Nehmen wir aber diesen Ursprung für die Mauren an, so kann es uns nicht weiter wunderbar erscheinen, daß sie, vor weiteren Völkerstürmen geschützt, einen Teil ihrer alten Kultur erhielten und weiter entwickelten, und daß sie in Kunst und

Wissenschaft Dinge leisteten, welche dem Rest des Islams gegenüber staunenswert erscheinen, daß das maurische Haus heute noch dem römischen in allen Einzelheiten entspricht und daß der maurische Pflanz genau nach dem

*) Ist die lingua franca, die langue sabir der Franzosen nicht eher ein Ueberbleibsel aus der Römerzeit als ein verdorbenes Italienisch? Gar viele Worte stehen

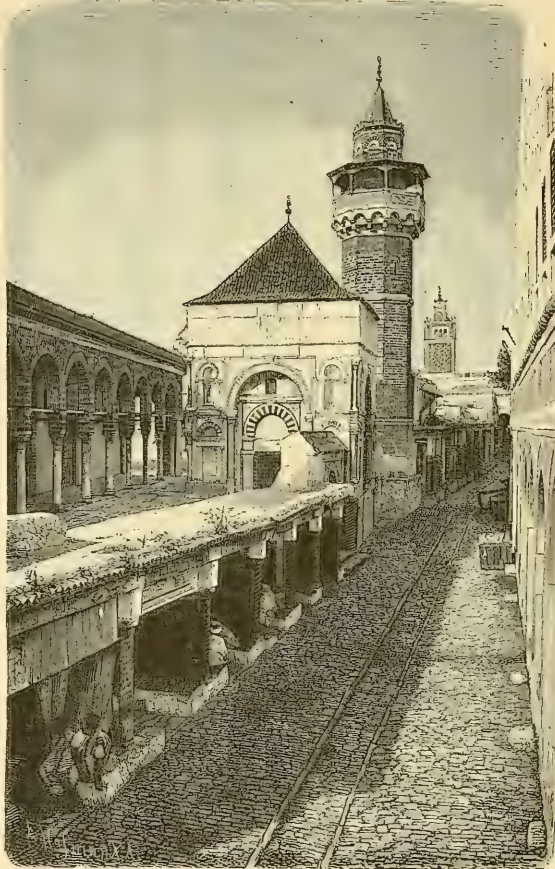


Fig. 2. Moschee in Tunis.

Modell des uralten Instrumentes gearbeitet ist, das die Phönizier mitgebracht. Auch der vom arabischen Volkscharakter so grundverschiedene Charakter der Mauren erklärt sich aus einer Mischung von Römern und Berbern leicht.

In Tunis ist der Maure heute noch das, was er in Alger vor 50 Jahren war; die Konkurrenz

der Juden und der europäischen Fabriken hat ihn noch nicht ins Proletariat gedrängt.

Noch sind die meisten Handwerke und der ganze Grundbesitz in seinen Händen und vielleicht hält er, allmählich auf die Konkurrenz vorbereitet, sie besser aus als in Algerien. Dem Juden ist er nun einmal nicht gewachsen, denn es geht ihm jeder Spekulationsgeist ab und die Zeit weiß er nicht zu schätzen. Gerade die liebenswürdigsten Seiten seines Charakters, die Leichtigkeit oder richtiger Leichtfertigkeit, mit welcher sich einer für den anderen verbürgt, werden ihm verderblich, und im Bazar fällt eine Straße nach der anderen in die Hände der klügeren Söhne Israels. Es ist schade um den Mauren; so fanatisch er an seinem Glauben hängt, ist er doch dem Christen gegenüber freundlich und tolerant und bedauert ihn eher, als daß er ihn haßt. Solange die maurischen Dynastien herrschten, war Nordafrika dem Handel geöffnet, verkehrten italienische

Kaufherren sicher in allen Häfen und hatten Comptoire selbst tief im Binnenlande. Erst die Türken machten dem ein Ende und schufen, unterstützt durch die aus Andalusien vertriebenen Morisken jene Seeräuberstaaten, welche das Mittelmeer verödeten.

Die Landbevölkerung um Tunis herum ist unverkennbar berberischen Stammes; sie wohnt noch in den

niedersten Hütten mit gekrümmten

Dachsparren,

welche Sallust als

Mopalía be-

schreibt. Es sind

fleißige, bedürf-

nislose Leute,

welche unter einer

besseren Regie-

rung bald wieder

die Gegend in eine

Kornflammer ver-

wandeln werden.

Allerdings wird

es dem französi-

schen Gouverne-

ment nicht leicht

fallen, die Eigen-

tumsverhältnisse

in Ordnung zu

bringen, denn

einen großen Teil

des Landes haben

sich hohe Beamte

oder die Regie-

rung auf alle

mögliche Weise

zuzueignen ge-

wußt und nur in

den seltensten

Fällen ist in

Nord-Tunis der

Bauer noch freier

Eigentümer.

Aber die Fran-

zosen haben nicht

umsonst eine

fünfzigjährige

Erfahrung in Al-

gerien hinter sich

und aus den Maß-

nahmen, die

Campon, der

französische Ministerresident, seit der Uebnahme des Protektorates getroffen hat, läßt sich erkennen, daß man den richtigen Weg einzuschlagen gedenkt.

Einzeln unter den Mauren und Landberbern begnet man schlanken, hochaufgerichteten Mannesgestalten mit gesträubtem, weit abstehendem Schnurrbart, wie ihn der Araber auch im kühnsten Traume nicht zuwege bringt. Das ist unverkennbar Türkenblut, ein Rest aus der Zeit, wo die türkischen Jani-



Fig. 3. Maure in Hauskleid

dem Latein näher als dem Italienischen, und man findet Ausdrücke der *lingua franca* nicht nur an der Küste, sondern auch im Inneren, wohin italienischer Einfluß wohl nie gedrungen.

scharen in Tunis dieselbe Rolle spielten wie in Algier. Ihre Macht wurde zwar schon zu Ende des vorigen Jahrhunderts gebrochen, wo der energische Hamud a, der bedeutendste Fürst, den Tunis gehabt, der ewigen Palastrevolutionen müde, sich auf die einheimischen Milizen zu stützen begann und die emporien Janitscharen ebenso grausam vernichtete, wie Mahmud, der Schlächter, in Konstantinopel. Aber Nachkommen haben sich doch noch ziemlich zahlreich erhalten, natürlich nur Halbblood, Kulugli's, und sie fallen jedem einigermaßen aufmerksamen Beobachter sofort auf.

Mit den eingeborenen Tunesen mengen sich auch einige fremde Typen, Berrani, wie sie der Maure nennt. Vergebens sucht man allerdings den Biskri, den Alexewtsdienter in Algier; er verirrt sich nicht hier herüber; Wasserträger braucht man überhaupt nicht und als Lastträger ersetzt ihn der Bergabyle, der Dschembali. Auch der Mozabite monopolisiert hier nicht, wie in Algier, den Kleinhandel, und nur selten sieht man ihn als Kohlenverkäufer und Badediener. Den Handel haben seine Verwandten von der Insel Dscherba inne, die Dscherabi, ebenso reinblütige Berber, die sich auf ihrer Insel eine selbstständige Stellung erhielten und Sprache und Sitte gerade so rein und treu bewahrten, wie die Beni Mzab, die aus Südtunisien nach mannhaftem Widerstande in die Sahara zurückzogen und lieber im „Land des Durstes“ sich eine kümmerliche Existenz gründeten, als sich den Arabern beugten. Auch die Dscherabita werden für halbe Heiden, für Ketzer und Hundesseer gehalten, so fromme Muselmänner sie auch sind, und das bringt sie an Orten, wo sie keine Moschee haben, in eine schlimme Situation. Ihnen genügen beim Beten die Waschungen und das Unterlegen eines reinen Teppichs auf die vielleicht verunreinigte Erde nicht, sie legen sogar die Beinkleider ab, an denen möglicherweise eine Unreinigkeit haften könnte. Das deuten nun die Araber niederträchtigerweise ganz falsch und sehen statt großer Frömmigkeit darin nur die schöne Absicht, die Moschee der Rechtgläubigen zu verunreinigen, sobald es unbemerkt geschehen kann. Sobald sie einen Dscherabi sich zum Beten fertig machen sehen, werfen sie ihn darum unerbittlich hinaus. Die Tuniser behaupten sogar, die Dscherabis schlüpfen sich manchmal in die Kaaba, um den Gläubigen einen solchen Tödt anzuthun, und es seien eigene Wächter angestellt, um sie an der Ausübung ihres schändlichen Vorhabens zu hindern. Dafür werden sie in Handel und Wandel von den geriebenen Insulanern tüchtig über's Ohr gebauen, und in ben von ihnen einmal monopolisierten Geschäftszweigen kann selbst der Jude nicht gegen sie aufkommen. Manche von ihnen sind sehr reich; selbst eine der reichsten und angesehensten Familien in Tunis, die Ben Agha, soll von Dscherba stammen.

Nächst verwandt mit den Dscherabi, wenn auch christlicher Konfession, sind die Malteser, die einen sehr bedeutenden Bruchtheil der tunesischen Bevölkerung ausmachen. Was mit Fußwerkern zu thun hat, ist selbstverständlich maltesischer Stammes, und so hoch

sie sich auch als gute Katholiken über die Berber erhaben dünken, der Unterschied ist sehr gering und nicht überall zum Vortheil der Malteser. Am meisten fallen ihre Frauen auf in ihrer schauerhaften Umhüllung aus schwarzem Taffet, die sie fast wie Nonnen erscheinen läßt.

Die Juden bilden mindestens ein Viertel der Bewohner von Tunis. Längst sind sie nicht mehr in ihre Mellaah eingeschränkt, und seitdem sie gesetzlichen Schutz genießen, geht mit unheimlicher Schnelligkeit eine Straße nach der anderen und im Bazar eine Budenreihe nach der anderen in ihren Besitz über. Sie sind aber durchaus nicht bloß Händler, im Gegenteil betreiben viele von ihnen Handwerke. Ihre Tracht ist fast genau die der Mauren und es bedarf schon einiger Uebung, um sie zu unterscheiden. Leider sind sie durch die erlangte Freiheit noch nicht reinlicher geworden und die von Juden und Maltesern bewohnten Quartiere stechen sehr unangenehm ab gegen die sauberen Gassen der Maurenstadt.

Sehr auffallend sind dem Fremden die tunesischen Beamten, europäisch kostümiert, die rote Schahia mit einem Messingstern auf dem Haupte, häufig mit großen Ordenssternen geziert; sie scheinen sich aber in ihren engen Kleidern gar nicht sonderlich wohl zu fühlen und sehen mit Ausnahme der höheren Chargen meist recht kümmerlich und schäbig aus. Ihnen hat das französische Protektorat wenig Besserung gebracht; sie erhalten ihren geringen Gehalt zwar jetzt wenigstens regelmäßig, was früher nie vorkam, dafür ist es mit dem Avancement aber traurig bestellt, denn alle höheren Stufen haben so viel ganz überflüssige Beamte, daß eine ganze Menge wegsterben muß, ehe einmal eine Neubefetzung nötig wird. Außerdem fallen aber die vielen Nebenbesen weg, durch die sie sich früher für den Rückgang ihres Gehaltes reichlich entschädigten. — Tunesische Soldaten sieht man in der Stadt wenig mehr; von einem Posten nach dem anderen haben die Franzosen sie ganz geräuschlos abgelöst, und nur an ganz wenigen Stellen sieht man sie noch wie früher, bloßfüßig, das Gewehr an die Wand gelehnt, in der Hand ein Strickzeug, das den Lebensunterhalt, zu dem der Sold nicht ausreicht, verdienen muß. — Viel stattlicher nehmen sich die Kutscher des Bey aus in ihren mit Silberlitz benähten blauen Kapotten; freilich haben sie meist auch Offiziersrang. Die Kutscher der reichen Mauren tragen ähnliche Burnusse, und nicht selten sieht man recht elegante maurische Equipagen, zu deren Bepannung aber der Maure wie der Spanier Maulthiere den Pferden vorzieht.

Das weibliche Element tritt in der inneren Stadt natürlich sehr zurück. Auch den Jüdinnen, die sich ebenso kostümieren wie in Goletta, verlassen ihr Haus nur selten und nur am Sabbath sieht man sie gepußt auf der Marina promenieren. Viel seltener begegnet man Maurinnen, die ganz ähnlich gekleidet sind, aber einen schwarzen Schleier tragen, der nur die Augen frei läßt und seinen Trägerinnen ein geradezu unheimliches Ansehen gibt. Es sind natürlich

nur Frauen aus den niederen Klassen, welchen man begegnet; die wohlhabende Maurin verläßt ihr Haus fast nie und wenn sie es thut, so ist sie in einer Weise verhüllt, daß man auch nicht die geringste Spur von ihrer Figur erkennen kann; zum Ueberfluß halten sie noch ein Stück Zeug mit ausgebreiteten Armen vor sich, so daß sie nur einen ganz schmalen Streifen der Straße unmittelbar vor ihren Füßen sehen können. Ein Anzug, wie ihn die Moresken in Algier tragen, würde heute noch in Tunis ein Vergnügen ohnegleichen bereiten, aber ich fürchte, den frommen tunisischen Mauren wird dieser Kelch schwerlich erspart bleiben und die seither in bestimmte Straßen eingesperrten maurischen „Gaab“ werden sich die neue Freiheit bald genug zu nütze machen.

Tunis zieht sich am Hang eines Hügelrückens empor, welcher die Sebcha es Selbham von der Bahira scheidet; er dacht sich nach letzterer sanft ab, nach der Sebcha hin fällt er steil, stellenweise sogar senkrecht ab. Derselbe der Stadt erhebt er sich zu zwei höheren Spitzen, von denen die eine das Heiligtum des Sidi bel Hassan esch Schaebebi trägt; sie tritt so steil in den See hinein, daß man für die Straße nach Hamman Einz einen Weg hat absprenge müssen und die Bahn sich einen Weg durch den seichten See gesucht hat. Die Frankenstadt erhebt sich auf dem flachen Raume, der sich durch die allmächtige Ausfüllung der Bahira gebildet hat, faktisch in einem ehemaligen Morast. Es ist aber der einzige Punkt, wo eine Erweiterung der Stadt möglich ist, denn in weitem Gürtel umspannt die Stadtmauer ein Ring von Totenfeldern, den man nicht anrühren darf, solange der Islam noch einigen Einfluß in Tunis hat. Die Bahira zunächst Tunis ist durch den Unrath der großen Stadt, der sich seit Jahrtausenden hier ansammelt, in einer Weise verunreinigt, die jeder Beschreibung spottet und sich der Nase auf eine Stunde weit bemerklich macht. Wenn Tunis trotzdem als gesund, wenigstens als nicht ungesund bezeichnet werden kann, so ist das in erster Linie der Leitung zuzuschreiben, welche das köstliche Quellwasser vom Zaghouan in überreicher Menge herbeiführt, dann aber auch dem Umstand, daß in die Bahira kein Süßwasserfluß mündet und somit der See nur mit Meerwasser erfüllt ist, in welchem

die Krankheitskeime keinen günstigen Boden finden. Die Pest hat freilich mehrmals furchtbare Verheerungen angerichtet und auch die Cholera hat 1867 fast ein Drittel der Bevölkerung hinweggerafft, aber in gewöhnlichen Zeiten sind epidemische Krankheiten ungemein selten und nur die Diphtheritis macht sich neuerdings auch hier in unangenehmer Weise bemerkbar. Daß für die Straßenreinigung und Straßenpolizei seither nur ganz ungenügend gesorgt wurde, hatte seinen Grund in der merkwürdigen Organisation der Stadtverwaltung. Dieselbe lag nominell in der Hand eines vom Bey ernannten Gouverneurs, und wenn derselbe sein Amt auch vorwiegend zu seiner eigenen Bereicherung zu benutzen pflegte, so sorgte er doch innerhalb seines Machtbereiches auch einigermaßen für Reinlichkeit. Aber seine Macht reichte nur so weit, wie Mohammedaner wohnten, schon über die Juden gebot der Oberrabbiner, der sich um Straßenreinigung gar nicht bekümmern konnte, und über die Europäer gab es überhaupt keine rechte Obrigkeit. Jeder einzelne war nur seinem Konsul unterstellt, und für Sanitätsverhältnisse bildeten alle Konsuln zusammen ein Conseil général sanitaire, das zwar eine ungefähre Jahreseinnahme von 50 000 Franken aus den Abgaben der einlaufenden Schiffe und bedeutende Befugnisse wegen Quarantäne u. dgl. besaß, aber die Straßenpolizei nicht als seines Amtes ansah. Obendrein mußte seine Kasse irgendwo ein großes Loch haben, denn sie war immer leer, und niemand wußte recht, wo das Geld hinkam; wie konnte man da an Pflastern oder Straßenreinigen denken! Die Cholerafurcht von 1884 hat diese Zustände in ihrer ganzen Unhaltbarkeit mit so erschreckender Klarheit gezeigt, daß der Conseil sanitaire es selber einsah und nicht mußte, als die Franzosen die Sache in die Hand nahmen, das ganze Quarantänepersonal kurzerhand zum Teufel jagten und auch in Tunis ernstlich ans Reinigen und Desinfizieren gingen. Es ist das freilich eine Arbeit, gegen welche die des Hertules im Stall des hochseligen Königs Augias ein Kinderspiel war, aber Not bricht Eisen, und in ein paar Jahren wird es in Tunis, das ja jetzt auch mit einer Gemeindeverwaltung nach französischem Muster versehen ist, wohl doch ein wenig besser aussehen.

Ueber moderne Verfälschungen unserer Nahrungs- und Genußmittel.

Don

Prof. Dr. T. F. Hanausek in Krems a. d. Donau.

Niel ist in den letzten Jahren von berufenen und unberufenen Kräften über jene dunklen Wege geschrieben worden, die von der menschlichen Gewinn- und Geldgier eingeschlagen werden, um nicht nur die für unsere Existenz mehr weniger entbehr-

lichen Genußmittel, sondern auch die notwendigen Nahrungsmittel, das „tägliche Brot“ uns in einer der Gesundheit abträglichen oder das Ausgabebudget ungebührlich belastenden Weise darzubieten. Mit voller Berechtigung hat man an die Wissenschaft die

Forderung gestellt, durch die Feststellung unwiderlegbarer und konstant bleibender Thatfachen die Möglichkeit zu schaffen, die Verfälschungen der Nahrungsmittel aufzudecken und nachzuweisen, und überblicken wir die Reihe von Arbeiten, die in dieser Richtung veröffentlicht worden sind, so muß unser Urtheil dahin lauten, daß die wissenschaftlichen Bestrebungen in der That die schönsten Resultate aufzuweisen haben. Was in dieser Hinsicht geleistet worden ist, habe ich in meinem vor kurzem erschienenen Buche „Die Nahrungs- und Genussmittel aus dem Pflanzenreiche“ (bei Theodor Fischer, Kassel) zusammengefaßt und möchte nur in diesen Zeilen über besonders markante und Interesse bietende Fälle und über die modernen Hilfsmittel zur Erkennung der Verfälschungen Mitteilung machen.

Schon die Rohstoffe selbst werden Manipulationen unterworfen, die gar wohl ins Auge fallen, unser gerechtes Erstaunen zu erregen. Wie gut verstehen es die Groß-Samenhändler, ihre Ware zu „verschönern“! So ist z. B. der Glanz (Klearten, Getreide) ein gutes, charakteristisches Merkmal frischer und vollreifer Samen — vorausgesetzt, daß er nicht nachgeahmt ist. „Denn nichts ist einfacher“, sagt Robbe^{*)}, „als durch Oelen den verlorenen Glanz wiederherzustellen, das Ansehen des Getreides und Rapses zu verbessern und selbst das spezifische Gewicht zu erhöhen. Man nehme in die linke Hand eine Probe matter oder durch Anhaften von Lehmstaub unansehnlicher Kleesamen, fahre mit der rechten durch das Haupthaar, welches auch ungesalbt, wie bekannt, Spuren von Fett enthält und bearbeite die Probe zwischen den Handflächen. Man wird erstaunen über den Erfolg.“ Mit wenigen Gramm Oel kann der Preis der Ware über ein Drittel oder die Hälfte des wahren Wertes erhöht werden und auf 1 hl Getreide 0,8 bis 1,2 l Rübsöl angewendet geben den Samen eine prächtige Frische. Der Nachweis dieser Verfälschung gelingt unschwer, wenn man die Getreidekörner mit warmem, stärkstem (absolutem) Alkohol schüttelt und das Filtrat mit reinem Wasser versetzt; man erhält eine milchweiße Trübung. Oder man schüttelt geölte Getreidefrüchte mit Natronlösung (Lauge) und bringt infolge der eintretenden Seifenbildung eine schäumende Masse zuwege. Viel weiter gehen jene Methoden, die für das gewünschte Objekt ein anderes minderwertiges oder gar wertloses unter-schieben. Es ist eine bekannte Thatfache, daß man Gewürze, Kaffeebohnen u. s. w. künstlich (mit Teig-massen) nachahmt und der echten Ware beimischt. — Konfus Weidhürst^{**)} in Schanghai erzählt, daß in China die jungen Blätter von Weiden im April und Mai gesammelt, auf den Dreschbännen in Haufen geschüttet und einer Gärung überlassen werden; hierauf werden sie wie echte Theeblätter sortiert, geröstet, gerollt und zu 10–20 Proz. dem echten Thee beigemischt. Der Verbrauch von Weiden-

blättern bei Hongkong allein soll jährlich 200 000 kg betragen. In Rußland werden die Blätter des Weidenrösschens (*Epilobium angustifolium* L.) massenhaft dem Thee beigemengt; im westlichen Europa verwendet man als wahrlich erbärmliche Ersatzmittel des Thees die Blätter von Platanen, Ahorn, Eiche, Pappel, Schlehdorn, Erbbeer, Rose, Steinsame (böhmischer Thee), und in dem Gumpolder (Schiefpultertee) hat man den Rot von Seiden-raupen aufgefunden! — Die Kapern, bekanntlich die in Essig eingemachten graugrünen, etwa 1 cm langen Blütenknospen des dornigen Kapernstrauches (*Caparis spinosa* L.), ein ebenso billiges, wie angenehmes Gewürz, unterliegen nicht selten recht bedenklichen Verfälschungen — abgesehen von den im Handel vorkommenden Surrogaten. Als solche Ersatzmittel gelten die „deutschen Kapern“, die Blütenknospen der schmetterlingsblütigen Besenpflume (*Spartium scoparium* L.), die von Holland geliefert werden, und die scharf und angenehm schmeckenden Früchte der Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus* L.), also immerhin vegetabilische Objekte, die einer Verwendung würdig sind. Aber als gewissenlos und sträflich ist die Vermischung der Kapern mit den Knospen der giftigen Sumpfdotterblume (*Caltha palustris* L.) und den Früchten der großen Wolfsmilch (*Euphorbia lathyris* L.) zu bezeichnen, eine Manipulation, die in England öfters beobachtet worden ist. — Wieviel ist schon über die Verfälschung des Safrans geschrieben worden? Schon in Sebastian Brants Narrenschiff vom Jahre 1494 heißt es:

„Deinen safran hast zu Venedig gekauft
Und hast rinfleisch darunter gehacht.“

Wenn auch gegenwärtig die Verfälschung mit Fleischfasern kaum mehr geübt wird, so ist doch die Beimengung von Blüten anderer Pflanzen zu Safran eine so gebräuchliche, daß man im Kleinhandel wohl kaum eine echte Ware antreffen wird. Von den vielen Proben der verschiedensten Provenienz, die ich mir zu verschaffen gesucht habe, war auch nicht eine rein, fast jede enthielt ansehnliche Mengen der Blüten des Safflors oder der Ringelblume, ja selbst Granatblüten. — Einer erst in den letzten Jahren bekannt gewordenen Verfälschung sind die Früchte des Sternanisbaumes unterworfen. Die echten Sternanisfrüchte, aus China stammend und auch Badian genannt, durch ihren Anis-Fenchelgeruch und den süßaromatischen Geschmack ausgezeichnet, werden in großen Posten zur Darstellung des ätherischen Oeles, zur Liqueurfabrikation u. s. w. angewendet. Vor kurzem kamen nun auch die Früchte des japanischen Sternanisbaumes unter dem Namen Shikimi oder Shikimi-noeki von Japan in den Handel, die, obwohl kleiner, als echter Sternanis, demselben in hohem Grade ähnlich sehen. Ihnen fehlt aber der Geruch und Geschmack der echten Ware, denn sie riechen nach Kampher und Lorbeeröl oder nach Kardamomen und Ruben; dafür enthalten sie ein sehr gefährliches giftiges Princip,

*) Handbuch der Samenkunde, S. 387.

**) Siehe mein Buch, S. 381.

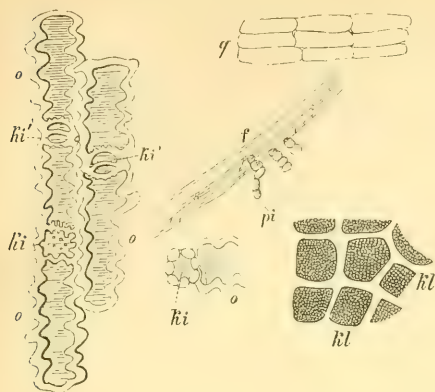


Fig. 6.

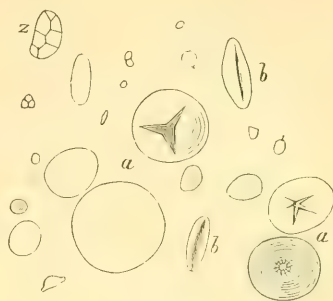


Fig. 2.

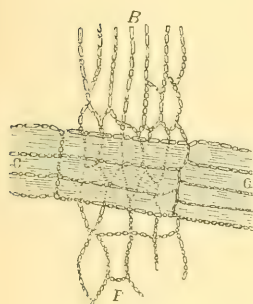


Fig. 4.

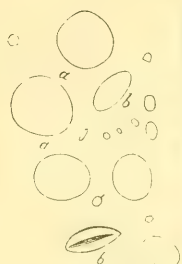


Fig. 1.

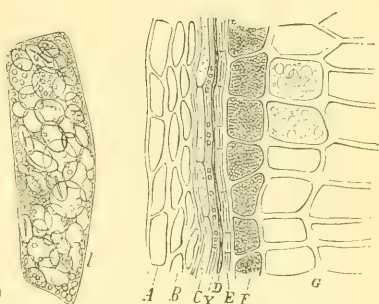


Fig. 7.

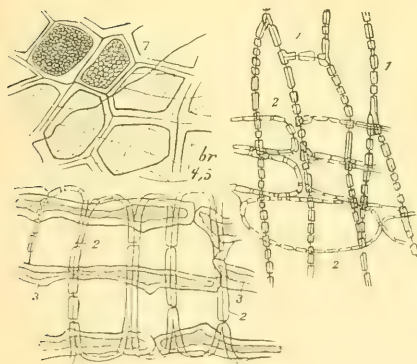


Fig. 3.

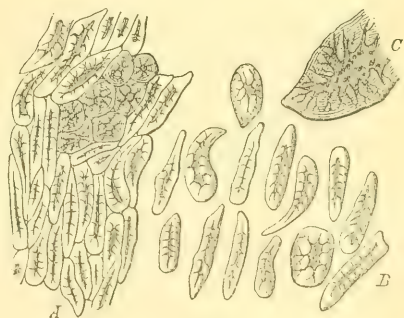


Fig. 5.

Fig. 1. Weizenkörner. Große und kleine Stärkekörner (a, b) und 1 eine Zelle mit Stärkekorn. Fig. 2. Roggenkörner. Einzelle (a, b), zusammengelegte (c), große und kleine Körner, zum Teil mit radialen Sprüngen. Fig. 3. Querschnitt der Weizenfrucht. A Oberhaut, B Mittelschicht, C Querschnitt, D äußere durch Waage braungefärbte Samenhaut, E hohle Schale, F Rieselzellen, G Schlauchzellen. Fig. 4. Fruchtbaufächerchen aus dem Weizenmehl (Kängstangenfächer). C-C Querschnitt (wie in Fig. 3), B-B Mittelschicht. Fig. 5. Roggen. Größe der Schale (klein), wie sie in keinem Rechte liegen. 1 Mittelschichtzellen, 2 Querschnitt, 3 Schlauchzellen, 4 und 5 braune Samenhaut, 7 Rieselzellen. Fig. 6. Gewebeteile des Weizenmehls. o Oberhautzellen der Spitze von der Fläche gesehen, kl runde Rieselzellen, kl' halbmondförmige Rieselzellen, a Querschnitt, f Rieselzellen der Spitze mit daranliegenden Wisporen pi, kl Rieselzellen. Fig. 7. Olivenkernzellen. (Aus der Steinrinne der Olivenfrucht.) A Stück der Schale im Längsschnitt, B einzelne Steingallen (Vergrößer. 350), C eine Steingalle in konzentrischer Schichtung (Vergrößer. 600).

das Eytmann*) aufgefunden und Sikimine genannt hat. Vergiftungen mit japanischem Sternanis, die sich in Muskelzuckungen und tonischen Krämpfen äußern und selbst einen tödlichen Verlauf genommen haben, wurden in Tokio in Japan, in Leeuwarden in Holland und in Altona beobachtet. Bis in die neueste Zeit hat man die Verschiedenheit der beiden Sternanisbäume angezweifelt, erst die behauerlichen Vernehlungen haben die Forscher veranlaßt, das Genus *Illicium* einer ausführlichen Bearbeitung zu unterziehen.

An Stelle der echten Vanille, deren ziemlich hoher Preis (das Dekagramm kostet 1—1,5 Mark) geradezu zu Verfälschungen einladet, werden Früchte anderer Vanillaarten, z. B. das Vanillon von *Vanilla pompona*, das einen Kumaringeruch (Geruch der Tonfabriken, Heugeruch) besitzt, oder von *Vanilla inodora*, deren Früchte geruchlos sind, verkauft. Am häufigsten wird aber mit echten Vanille-Früchten manipuliert, die des wohlriechenden Stoffes (Vanillin), durch Extraktion beraubt worden sind. Solche Früchte bestreicht man mit *Perubalsam* (der ebenfalls mit fetten Ölen und Alkohol verfälscht wird) und bestreut sie mit Benzoesäurekrystallen — da die Vanille crystallisirt als eine ausgezeichnete Sorte angesehen wird.

Im Handel erscheint Anis bekanntlich niemals rein „und es mag wohl keine Ware geben, den Badeschwamm**) ausgenommen, die, sowie Anis, geradezu mit Sorgfalt mit den verschiedensten Dingen vermischt und zum Gebrauch unfähig gemacht wird. Immer findet man erstaunliche Mengen von Doldenstücken, Steinchen und Erde den Früchten beigegeben. Die sogen. Aniserbe wird nach Campe in der Nähe von Wischau und Rausnig in Mähren in Form kleiner thonhaltiger Körner (von Regenwürmern herrührend) gesammelt und an Droguisten verkauft***). In Rußland und Holland verfälscht man Anis mit den Früchten des giftigen gestreckten Schierlings (*Conium maculatum*). — Produzenten sowohl wie Konsumenten sind die einheimischen Vertreter des echten Tabaks (Blätter von Runkelrüben, Ulmen, Rußbaum, Hulsattich, Sauerampfer, Kohl) hinlänglich bekannt — sie sind ja selbst in der Aussicht stehenden Vermehrung der Staatseinnahmen die bereiten Fürsprecher für das Staatsmonopol.

Einer besonderen Fürsorge von seiten der Nahrungsmittelfürsorge erfreuen sich jene Produkte, denen in der Farbe eine „rationelle Befandlung“ zu teil werden kann. Ranning erzählt von Kaffee-Fälschungen in Holland, die den Fälschern pro Kilogramm 1,5 Cent mehr eintragen und nur 1 Cent Kosten verursachen. Man gibt den grünen Kaffeebohnen den Anschein einer beliebigen gelben Sorte (Breanger), indem man sie zuerst abbrüht und dann mit Ocker gelb färbt.

In Westfalen werden blaue Kaffeebohnen den gelben vorgezogen; das beirrt den Händler gar wenig; er läßt gelben Kaffee in großen Behältern mit gepulvertem Eisen so lange schütteln, bis die Bohne das erwünschte Blaugrau aufweist und guten Abßatz findet. Weichsüchtige Kaffee-Trinkerinnen erhalten dann ohne ihr Wissen die ihrem Blute fehlenden Eisemmengen in ihren Magen, der über diese Einwirkung aber kaum erbaut sein dürfte. — Trüffelfreunde machen wir auf die hübschen Zugaben aufmerksam, die sie in dieser nahrhaften Delikatesse finden können, und die in gefrorenen Kartoffeln, Erdkloßchen und selbst Rieselkeinden bestehen.

Verfälschungen, wie ich sie im voranstehenden angeführt habe, sind im allgemeinen leicht festzustellen, und es genügt in den meisten Fällen die Kenntnis der äußeren morphologischen Eigenschaften der Rohstoffe und die Vergleichung mit unzweifelhaft echter Ware, um sich ein Urteil über die Echtheit eines vorgelegten Körpers bilden zu können. Ganz anders hingegen erscheint der Fall, und weit größer sind die Ansprüche an unser Können, wenn es sich um pulverförmige Waren und um Fabrikate handelt, die von der morphologischen Beschaffenheit des Rohstoffes nur wenig mehr oder gar nichts erblicken lassen. Wer wäre denn imstande, durch das einfache Besehen (mit freiem Auge) einen Stärkemehlähnlichen Körper zu bestimmen, Weizenstärke von der des Reises zu unterscheiden, die zahlreichen Zusätze in Pfefferpulver herauszufinden u. v. a. m.? Die Verfälschungen des Mehles, z. B. des Weizenmehles mit Roggenmehl und umgekehrt, sind gegenwärtig so allgemein geworden, daß für den sicheren Nachweis einer solchen von Interessentenkreisen sogar Preise ausgeschrieben worden sind. So ausgezeichnete Dienste auch die Chemie in dem von ihr berührten Gebiete leistet, für den Nachweis derartiger Substitutionen gibt es nur ein Hilfsmittel, das Mikroskop und die mikroskopische Färbung. „Durch die mikroskopische (und mikrochemische) Untersuchung werden Bau und Struktur der Pflanzkörper, die Lagerung und Art der Inhaltsstoffe, also jener Substanzen, die vornehmlich als Nahrungsmittel aufzufassen sind, aufgelöst und das Studium dieser unveränderlichen anatomischen Verhältnisse ermöglicht eine unwandelbar genaue Charakteristik Die Handhabung des Mikroskops und die mikroskopische Untersuchung kann durch einige Uebung und unter Anleitung eines in die botanische Mikroskopie einführenden Hilfsbuches ohne große Schwierigkeit erlernt werden und bietet selbst dem Reize, den die Anschauung der wunderbaren Mannigfaltigkeit und Gesetzmäßigkeit, die in dem Baue der Naturkörper dem staunenden Auge offenkundig werden, hervorruft, auch noch die Gewähr einer richtigen Beurteilung des vorliegenden Objektes.“

Ich möchte an einigen der Praxis entnommenen Beispielen den Wert der mikroskopischen Untersuchung demonstrieren. Die Substituierung des Roggenmehles durch Weizenmehl ist von Rußland aus bekannt geworden. Durch eigentümliche Konjunkturen des Ge-

*) Mitteilungen d. deutsch. Gesellsch. f. Natur- und Völkertunde. 1881. Heft 23.

**) Der Badeschwamm wird in den Hafenorten nach sorgfältiger Reinigung mit seinem Meeresbade überschüttet, so daß die Poren oft ganz ausgefüllt sind.

***) Siehe mein Buch S. 326.

treidemarktes hat sich diese Verfälschung als eine sehr rentable erwiesen, was a priori gewiß nicht leicht begrifflich erscheinen dürfte. Wie vermag man nun in dem Mehlgemenge die beiden Mehlarthen zu unterscheiden? Das Mehl besteht aus den zerkleinerten Gewebestheilen und den Inhaltskörpern der Getreidefrucht, also vornehmlich aus Stärkekörnern, stickstoffhaltigen Bestandteilen und Gewebefragmenten. Die Stärkekörner der Roggen- und Weizenfrucht sehen einander sehr ähnlich (Fig. 1 und 2), sie sind meist einfache größere und kleinere Linsen mit einem meist erst nach Einwirkung gewisser chemischer Reagentien (z. B. Chromsäure) sichtbaren, central gelegenen Kern oder einer, oft sternförmigen Kernhöhle (Fig. 2 a), um welche die Masse des Kornes in konzentrischen Schichten gelagert ist. Der Durchmesser eines großen Kornes beträgt für Weizen 0,02—0,04 mm, für Roggen 0,03—0,046 mm; die Unterschiede sind also von sehr geringem Belange. An der Peripherie des Mehlkörpers der Frucht liegt eine Hülle, von sogenannten Kleberzellen gebildet, in welchen die stickstoffhaltigen Kleberkörner, die mit Wasser vermengt, den fadenziehenden Teig konstituieren, enthalten sind (Fig. 3 f). Die Kleberkörner des Weizens sind nun die größten aller Getreidefrüchte und messen 0,003 mm, freilich nur winzige Größen; die des Roggens aber gar nur 0,0015—0,002 mm. Da aber diese Größenunterschiede konstant und sehr auffällig sind, so kann als Grundsatz gelten, daß Mehle mit zweierlei Kleberkörnern stets Gemenge darstellen. Außerdem hat der Kleber des Weizens noch eine besondere Kohärenzkräft, die dem Roggenkleber und dem anderer Getreidefrüchte durchweg mangelt und die folgendermaßen erkannt werden kann. Bringt man Weizenmehl auf eine kleine Glasplatte, läßt etwas Wasser hinzutreten und deckt mit einer zweiten Glasplatte das durchnässte Mehl zu, so vereinigen sich bei sanftem Hin- und Herschieben der Deckglasplatte die Kleberkörner zu kleinen wurmähnlichen, cylindrischen Körpern, die, im Mikroskope gesehen, einem feinkörnigen, gallertigen Strome gleichen, der von Stärkekörnern ringsum umgeben ist. Auf diese interessante und von jedermann leicht zu prüfende Eigenschaft des Weizenklebers hat zuerst A. Tomaszek hingewiesen. — Untersucht man nun schließlich die im Mehle immer nachweisbaren Gewebereste, so findet man, daß die Oberhautzellen der Fruchtstiele

des Weizens 0,116—0,160 mm

„ Roggens 0,136—0,4

und die Zellen einer anderen Gewebeschichte, die sogenannten Quer- oder Gürtelzellen (Fig. 4 u. 5)

des Weizens 0,114—0,192 mm

„ Roggens 0,72—0,99

maßen und bei der Beständigkeit dieser Zahlenwerte geeignete Momente zur präzisen Unterscheidung der beiden Mehlarthen ergeben. Der gewöhnliche Untersuchungsversuch wird aber nebst der mikroskopisch-anatomischen Methode auch die chemische heranziehen, sobald sich dieselbe in irgend einer Weise verwerten läßt. So

lassen sich nach Professor A. Vogl Gemische verschiedener Mehlarthen aus der Färbung erkennen, die sie einem Gemenge von 70gradigem Alkohol und 7 Prozent Salzsäure verleihen; wir wollen die Resultate dieser einfachen und verlässlichen Untersuchung hier in Tabellenform einschalten:

Reines Weizenmehl farblos oder schwachgelblich,

„ Roggenmehl „ „

„ Hafermehl strohgelb, „

„ Gerstenmehl „ „

„ Kornradenmehl *) orange-gelb,

„ Laumelloshmehl „ „

„ Weiden- und Bohnenmehl purpurrot,

„ Erbsen- u. Maismehl gelb,

„ Mutterkorn blutrot.

Schon 5 Prozent Kornrade zu Getreidemehl geben eine orangefarbene Farbe; Weizen- und Roggenmehl mit Gersten-, Hafer- und Maismehl verfälscht färben die Mischung blaßgelb.

Welche unerfäglichen Dienste das Mikroskop bei der Untersuchung von Gewürzen und Genußmitteln, die in zerkleinertem Zustande im Handel vorkommen, leistet, wird jedermann erkennen können, wenn er die Liste der verschiedenartigen, häufig gar wenig ansprechenden Zusätze wahrnimmt. Was ist alles schon im Pfefferpulver, in Zimt, Senfpulver, Paprika, Kaffee u. s. w. gefunden worden! Brotwinde, Mehl der Getreide- und Hülsenfrüchte, Leinöl- und Palmkernkuchenmehl, Olivenkernmehl, Mandelklee, Eichel-mehl sind noch alltägliche Substitutionsmittel; weniger angenehm oder gar gefährlich sind Sägespäne, Baumrinde, Erde, Sand, Gips, Ziegelmehl, Schwerpat. Sehr häufig habe ich im Pfefferpulver Gerstenmehl gefunden und die neueste im südlichen Frankreich geübte Verfälschung ist die mit Olivenkernen. Die sonderbar gebuchteten Oberhautzellen der Gersten-spelze, die Klebermassen und Stärkekörner der Gerstenfrucht (Fig. 6) und die Stäbchen- und Keulenform der Olivenkernzellen (Fig. 7) liefern dem Mikroskopier genügende Anhaltspunkte, um die Verfälschung nachweisen zu können. Ob ein Gewürzpulver mit Brot versetzt ist, kann jedermann sofort an der Quellung der Brotpartikelchen erkennen, indem man eine Probe des fraglichen Pulvers auf einer Glasplatte ausbreitet und Wasser hinzutreten läßt. Die Brotkrümelchen werden sofort anschwellen und über die Stäbchen des Gewürzpulvers recht erkenntlich hervorragen.

Geradezu zahllos sind die Ersatzmittel des Kaffees und von dem (ebenfalls häufig gefälschten) Teekaffee angefangen bis zu den gerösteten und gemahlenden Dattelnkernen gibt es kaum einen Samenroßstoff, kaum ein erbsmäliges Wurzelgemenge, das nicht schon einmal als Kaffee figurirt hat. In den einsamsten Gebirgsbüschen im Salzburgerischen und in Tirol habe ich in Bauerngärten große Beete mit Lupinen be-

*) Die Kornraden samen (von *Agrostemma Githago* L.) finden sich dem Getreidefrüchten häufig beigemengt und sind wegen ihres Schaltens an Githagin giftig.

pflanzt gefunden, deren Samen wie Kaffee gebrannt und genossen werden. Ist genug ist mir hierbei der in der That an Kaffee erinnernde Geruch der gerösteten Lupinenamen aufgefallen und es mögen die Röstprodukte derselben wohl eine Ähnlichkeit mit denen echten Kaffees besitzen. Von neueren Stoffen, die als Kaffee angesprochen werden, wären der Mogbadkaffee (die Samen von *Cassia occidentalis*), worüber J. Moeller *) eine schätzenswerte Arbeit veröffentlicht hat, Sudankaffee von

*) Dinglers Polytechnisches Journal. Band 237, Heft 1, Seite 61.

Parkia africana R. Br., Kaffee von Kanivaliasamen (Brasilien) und die als Kischer, Sacca- oder Sultan-kaffee verwendeten Frucht- und Samenschalen der echten Kaffee Frucht (die übrigens auch das nerven-erregende Princip der Kaffeebohne, das Caffein enthalten) zu erwähnen.

Diese wenigen im voranstehenden angeführten Beispiele mögen genügen, um die Ausdehnung der in der Gegenwart gehandhabten Verfälschungspraxis erkennen zu lassen, aber auch das Fortschreiten der Wissenschaft erweisen, die nicht rastet und allüberall die Lüge und Untreue mit dem Lichte der Wahrheit siegreich bekämpft.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Kolonisation.

Don

Dr. W. Kobelt in Schwanheim a. M.

Amerikafolonien. Unser natürliches Ausdehnungsgebiet. Graf Behr in Usangara. Die Wörmannschen Plantagen. Lüderichland. Handelskolonien. Der Kongo. Johnstons River Congo. Niger und Benue. Cameruns. Italienische Besitzungen. Die Sta. Lucia. Bai. Kapland. Polynesien. Südbrazilien. Borneo. Neu-Guinea. Innerasien. Sachalin.

Mit der Gründung des deutschen Kolonialvereins ist auf allen noch „herrenlosen“ Gebieten eine rege Konkurrenz erwacht und seitdem die deutsche Regierung in Angola Pequena und an einigen Punkten der Guineaküste ihre Flagge entfaltet hat, suchen auch andere seefahrende Staaten sich die Punkte anzueignen, die ihnen einigermaßen gelegen erscheinen und die sie anderen nicht gönnen. Vorab England, das von Kolonien anderer Staaten, namentlich Deutschlands, eine Beeinträchtigung seiner Meeresherrschaft fürchtet. Während das Mutterland schon mit schlecht verhehltem Neid und mit Sorge den deutschen Bestrebungen gegenübersteht, aber sich doch nicht getraut, die Theorie, daß alles herrenlose Land von Rechts wegen England gehöre, ernstlich zu vertreten, ist in den Kolonien, vorab am Kap und in Queensland, ein wahrer Paroxysmus ausgebrochen, welcher die komischsten Wäsen treibt und die Engländer in jedem harmlosen deutschen Forscher einen Bismarckschen Agenten erblicken läßt, der auf Annexionen ausgeht. Noch ist es zur Stunde unmöglich, sich ein genaues Bild über die Vorgänge in West- und Südafrika zu machen und über deutsche Annexionen in Ostafrika und in Polynesien sind bis jetzt nur ziemlich unsichere Nachrichten bekannt geworden, aber es ist eine zweifellose und erfreuliche Tatsache, daß die deutsche Regierung den tropischen Gebieten jetzt eine bedeutende Aufmerksamkeit widmet.

Die lebhafteste Agitation, die am eifrigsten gerade von Unberufenen und Halbwissenden betrieben wurde und in manchen Kreisen einen wahren Kolonialfanatismus erzeugte, welcher die Errichtung der Lüderichschen Niederlassung in der Wüste zwischen Kap und Angola, und der Besetzung der ungesunden Camerun-Bai als rettende Thaten für Deutschland begrüßt, beginnt einer nüchterneren Erwägung Platz zu machen. Es ist eine zwar fatale aber unbestreitbare Tatsache, daß die germanische Rasse nur in gemäßig-

ten Breiten ausbauen kann und darum ein Neudeutschland, das den Ueberfluß unserer Bevölkerung aufnehmen und für uns nutzbar machen könnte, nur in Ländern gegründet werden kann, deren Klima von dem unseren nicht allzuweit verschieden ist und namentlich des Winters nicht entbehrt. Deutschland steht nicht zum erstenmal vor der Notwendigkeit, seiner zu rasch zunehmenden Bevölkerung neuen Raum schaffen zu müssen.

Die Arier wurden aus ihren Sitzen in Innerasien durch ihre eigene Volksmenge herausgetrieben, die Germanen der Völkerwanderung kämpften wesentlich um Raum zu neuen Ansiedelungen, bis ihre beste Volkskraft im Kampf mit den Römern und untereinander aufgerieben war und nach dem Untergang der edelsten Stämme, der Gothen, der Vandalen, die Ueberlebenden in dem eroberten Gallien und Norditalien Raum genug fanden und selbst einen Teil ihres Erbes den geräuchlos nachbringenden Slaven überlassen mußten. Als trotz der Ungarneinfälle das Land sich wieder gefüllt hatte, schafften die Kreuzzüge dem Ueberfluß Abfluß, leider ohne Gewinn für das deutsche Volkstum, aber zweihundert Jahre später war der Verlust wieder ausgeglichen und mit unübersteiglicher Gewalt wurde den Slaven jenseits der Elbe bis zur Weichsel das alt-deutsche Land wieder entzissen und drangen deutsche Bauern und Bürger auch nach Ungarn, Siebenbürgen und Südösterreich vor. Der schwarze Tod brach die deutsche Volkskraft für Jahrhunderte und als das Land sich wieder erholt hatte und das Volk wieder seine Kraft zu fühlen begann, lähmte die religiöse Spaltung seine Kraft und der dreißigjährige Krieg machte Deutschland zu einer Einöde und zu einem geographischen Begriff. Erst die fünfzig Jahre dieses Jahrhunderts haben es wieder die Bevölkerungsdichte und den Grad von Wohlstand erreichen lassen, den es vor 1618 besaß, und nun erhebt sich sofort wieder

der Ruf nach neuem Raum. Eine geraume Zeit hat Nordamerika fast allein die Deutschen angelockt, die englischen Kolonien in Südafrika und Australien kamen daneben kaum in Betracht, ebenso Südbrasilien und die vereinigten Staaten am La Plata. Die auswandernden Deutschen sind für das Mutterland nicht nur verloren gewesen, sie sind ihm auch vielfach die schlimmsten Konkurrenten geworden, und gerade diese Erkenntnis ist es, welche am meisten den Ruf nach eigenen Ackerbaufolonien bedingt hat, aber auf die Frage wo? steht noch immer eine genügende Antwort. Die unbefiedelten Landstriche in andern Erdteilen sind längst in festen Händen, und unser natürliches Ausdehnungsgebiet im Osten, in den Ebenen Südrusslands, Rumäniens und der Balkanhalbinsel, wo Jahrtausende hindurch unsere Vorfahren saßen und gediehen, ist uns durch die Slaven versperrt. Politische Rücksichten gestatten uns ja nicht einmal, unsere schon existierenden und so ausgezeichnet gediehenen Kolonien in den Ozeanprovinzen, in Siebenbürgen und in der Dobrudscha vor der brutalsten Vergewaltigung durch Magyaren, Slaven und Rumänen zu schützen, wie kann man da an Neuanstellungen in solchen Ländern denken? Auf der Balkanhalbinsel, in Kleinasien würden noch Millionen von Deutschen Raum und fruchtbaren Boden finden, aber auch hier verbieten politische Rücksichten die ernstliche Beschöpfung der Ausgewanderten und nur mit Mühe halten sich die württembergischen Tempelkolonien in Palästina gegen die infamen Chitanen der türkischen Efsendis.

Eine große Frage ist freilich auch noch, ob eine unter deutscher Regierung stehende Ackerbaufolonie auch unter sonst ganz günstigen Bedingungen den Vorzug vor Nordamerika erhalten würde, wenn den Auswanderern nicht derselbe Vorteil geboten würde, der so viele über den Ocean hinüberlockt, die Freiheit vom Militärdienst. Auch Frankreich hat sich veranlaßt gefühlt, seinen Söhnen, die sich in Algerien niederlassen, wenigstens erhebliche Erleichterungen in dieser Hinsicht zu gewähren; die gegenwärtige deutsche Regierung würde sich dazu schwerlich verstehen.

Eine unter Leitung des Grafen Vecher stehende Kolonialgesellschaft soll den Versuch machen wollen, von Zanzibar aus Kolonien in Ostafrika anzulegen, eine Expedition, bestehend aus den Herren Graf Pfeil, Dr. Peters und Dr. Jülle befindet sich schon an Ort und Stelle, aber was die Zeitungen über dieselbe und ihre Absicht in Usangara Land anzutaufen berichten, klingt nicht sehr vertrauenerweckend. Daß Ackerbaufolonien dort unmöglich sind, brauchen wir unseren Lesern wohl nicht noch einmal zu sagen.

Auch Nachrichten von den Börmannschen Kaffeepflanzungen, welche Referent privatim erhalten, lauten sehr wenig günstig; auf dem durchlässigen Lateritboden will der Kaffeebaum nicht gedeihen und fängt schon im zweiten Jahre an zu kümmern. Ein nennenswerthes Quantum ist bis jetzt noch nicht produziert worden und man spricht davon, daß die Plantagen, welche bekanntlich unter der Leitung von Dr. Soyayz stehen, demnächst eingehen werden. Die „unererschöpfliche Fruchtbarkeit“ der Tropenländer wird eben nur an sehr wenigen Stellen zur Wahrheit, sonst würden die Regier sich wahrhaftig nicht die Mühe machen, alle zwei Jahre ein neues Stück Wald zu klären und anzuroden.

Die vorläufigen Berichte aus Süderikland bestätigen den Kupferreichtum namentlich in der Gegend landein der Walfischbai, aber auch den absoluten Mangel an Wasser und Vegetation; im fruchtbareren Binnenlande scheinen englische Aufschätzungen eine ungünstige Stimmung für Deutschland, die freilich bei erstem Vorgehen ohne alle Bedeutung wäre, zu erzeugen.

Auf dem Gebiete der Handelskolonien ist die Bewegung eine sehr lebhafte gewesen, doch auch mehr in theoretischer als in praktischer Beziehung, da sich immer mehr herausstellt, wie recht Herr Konful Meier in Bremen hatte, wenn er bei Gründung des deutschen Kolonialvereins sagte, daß der Kaufmann an der Meeresküste gar wohl wisse, wo etwas zu verdienen sei. Sowohl in Westafrika wie in Indien und Polynesien hat der Deutsche schon einen sehr erheblichen Anteil am Handel und die Bedingungen, von denen ein weiterer Aufschwung abhängt, die Nachfrage nach Rohprodukten, die Beschaffung billiger Arbeitskräfte u. dergl. kann weder die Regierung noch der Kolonialverein wesentlich beeinflussen. Immerhin wird die Errichtung direkter Dampferlinien mit Regierungssubvention, die Ernennung von Verurskonjunkt an möglichst vielen Punkten, die Veröffentlichung der Konfulatsberichte und das häufige Erscheinen deutscher Kriegsschiffe an fremden Küsten einen bedeutenden und nützlichen Einfluß ausüben.

Von ganz bedeutender Wichtigkeit sind die Vorgänge am Kongo. Die Association africaine internationale hat unter der energischen Leitung Stanley's, wenn auch mit großen Opfern, ihre Stationen vorgeschoben bis zu den Stanleyfällen und damit dem Handel ein Gebiet eröffnet, das bedeutender Produktion und Konsumtion fähig. Es gilt jetzt nur noch darum, die Trägerkolonnen zwischen Stanley-Pool und den ersten Kongohafen durch eine Eisenbahn zu ziehen, dann können europäische Waren bis ins Herz von Innerafrika mit relativ geringen Kosten und ohne Gefahr transportiert werden. Portugal, das seit Jahrhunderten nicht das Geringste für die allerdings von einem Portugiesen entdeckte Kongomündung gethan, glaubte die Zeit gekommen, hier ein gutes Geschäft zu machen, indem es die Oberherrlichkeit über den Unterlauf des Stromes beanspruchte und hohe Zölle erheben wollte. England war gern bereit, seine Ansprüche anzuerkennen, in der Hoffnung, sich damit die Konkurrenz vom Leibe zu halten, aber der energische Widerspruch der Association fand bei anderen Staaten bereitwilliges Gehör, und gegenwärtig tagt in Berlin eine auf Einladung der deutschen Regierung zusammengetretene Konferenz, welche den Handel auf dem Kongo für alle Nationen gleichmäßig frei erklären und der Association die Anerkennung als unabhängiger neutraler Staat aussprechen wird. Die erste Handlung des neuen Staates wird die Aufnahme einer Anleihe zur Erbauung der unbedingt nötigen Eisenbahn von Vivi nach Leopoldswille sein und mit deren Eröffnung beginnt eine neue Ära für Innerafrika. Deutsche Forscher sind im Kongogebiet schon vielfach thätig. Der deutsche Kaufmann wird ihnen sicher bald nachfolgen.

Wer sich näher über das Kongogebiet unterrichten will, dem bietet das prächtige Buch von Johnston (the River Congo from its mouth to Bolobó), von dem auch

eine deutsche von W. von Freeden besorgte Uebersetzung bei Brochhaus erschienen ist, die beste Gelegenheit, wenn auch vielleicht der Verfasser die Verhältnisse mit etwas zu freundlichem Auge betrachtet. Die Gesundheitsverhältnisse im Innern scheinen zwar in der That erheblich besser als an der Küste und seit ein längerer Aufenthalt an dieser nicht mehr nötig ist, läuft ein Forscher am Kongo kaum größere Gefahr, als in anderen Tropenländern auch. Privatnachrichten, die Referent vom Kongo erhalten, lassen die Verhältnisse aber weit weniger günstig erscheinen.

Portugals Eifersucht hat sich auch neuerdings wieder der neuen Expedition der deutschen afrikanischen Gesellschaft gegenüber im glänzendsten Lichte gezeigt; die Intriquen der Regierung machten, nachdem bereits die Träger angeworben, den Ausbruch von Loanda aus unmöglich, und haben die Forscher gezwungen, das portugiesische Gebiet ganz aufzugeben und mit Umgehung desselben die Route von Biot am Kongo über San Salvador zu versuchen.

Auch für den Niger hat Deutschland Neutralisation und Unterstellung der Strompolizei unter eine internationale Kommission vorgeschlagen; aber weber England noch Frankreich haben auf ihre dominierende Stellung, ersteres am unteren, letzteres am oberen Niger verzichtet wollen und so ist ihnen die Strompolizei überlassen worden, aber sie haben sich verpflichtet, den Handel frei zu lassen. Es ist das für Deutschland von Wichtigkeit, da Flegels Forschungen die Aufmerksamkeit neuerdings wieder auf den von Barth entdeckten, seitdem schmählich vergessenen Benué gelenkt haben.

Flegel ist vor kurzem von seiner großen Forschungsreise zurückgekehrt und hat zwei einflussreiche eingeborene Kaufleute mitgebracht. Sein Wunsch, direkte Handelsbeziehungen zwischen Deutschland und dem fruchtbaren und nicht ungesunden Adamaua anzubahnen, geht hoffentlich in Erfüllung, da sich bereits eine Benué-Gesellschaft gebildet hat, welche eine halbe Million an den Versuch unter Flegels Führung wagen will. Ob die hohe Bergkette, welche sich vom Camerun nach dem Innern zieht, sich zu Ansiedelungen oder wenigstens zum Plantagenbau geeignet erweisen wird, wie der Reisende hofft, und ob es möglich sein wird, hier eine Verbindung auf dem Landwege zu schaffen, muß die Zukunft lehren.

An den Cameruns soll ein deutscher Gouverneur eingesetzt und ihm eine Dampfsgaluppe für die Flüsse und ein kleiner Küstdampfer zur Verfügung gestellt werden. Kundige verlangen auch als Residenz für ihn ein abgetakeltes Kriegsschiff, auf dem seine Gesundheit weniger gefährdet wäre, als auf dem Lande. Was die Zeitungen bisher über die Cameruns gebracht, bestätigt völlig unsere Angaben im zweiten Bande des Humboldt. Ob es gelingen wird, ohne große Opfer die Handelswege nach dem Innern zu eröffnen und den eigennütigen Widerstand der Duallas wie der Buschleute im guten zu beseitigen, wird das nächste Jahr lehren. Ob auch der Camerun-Bif in das annektierte Gebiet einbezogen, läßt sich aus den veröffentlichten Dokumenten noch nicht erkennen, in polnischen Blättern rühmt sich Herr Rogozinski — vulgo Schulz, denn dieser Storkpole ist deutscher Geburt — der deutschen Regierung zuvorgekommen zu sein, und das Land für England in Besitz genommen zu haben. Da der Besitz

des Berges für die Behauptung der Bai unbedingt erforderlich ist, wird Deutschland diese Art der Annexion schwerlich anerkennen.

Auch Italien rüstet sich, Anteil an der Erforschung und Erschließung der Nigerränder zu nehmen. Eine Expedition unter Cecchi wird demnächst nach der Nigermündung abgehen und ihn mit einem kleinen Dampfer bis zu den Natarakten hinauf befahren. Die Regierung hat der Expedition die Kriegsdampfer Garibaldi und Vespucci zur Verfügung gestellt.

An der Nordgrenze der Kapkolonie werden die Zustände immer vermorrer; die Boeren bringen stets weiter vor und die englischen Proteste haben keinerlei praktischen Erfolg. Ob Deutschland wirklich an der Sta.-Lucia-Bai, der tief einschneidenden Lagune an der Nordgrenze von Natal, festen Fuß gefaßt hat, oder ob es dem Gouvernement von Natal gelungen ist, ihm zuvorkommen, läßt sich bei der Abfassung dieses Berichtes aus den widersprechenden Depeschen noch nicht mit Sicherheit erkennen. Auch in Kapland selbst regt sich das holländische Element gegen die englischen „Eindringlinge“ und da England seit der Eröffnung des Kanals von Suez an der Behauptung des Kap's kein sonderliches Interesse mehr hat, ist die Lösung der Kolonie wohl nur noch eine Frage der Zeit. Auch Natal hat, da man den Boeren doch die Verbindung mit dem Meere nicht mehr sperren kann, für England keine große Wichtigkeit mehr und die Begründung einer unabhängigen südafrikanischen Konföderation wäre für die englische Regierung schließlich geradezu eine Erleichterung. Die Gerüchte über eine bevorstehende Annexion von Zanzibar oder der Algoabai sind wohl nur Ausgeburten der englischen Befürchtungen. Deutschland würde bei dem fast vollständigen Mangel von im Kolonialdienst geschulten Beamten, einem Mangel, dem guter Wille allein nicht abhelfen kann, wahrscheinlich schweres Lehrgeld zahlen müssen, wenn es irgendetwas übereilt vorgehen wollte.

Die Gerüchte von der Erwerbung von Scheg Said an der Südküste Arabiens haben sich als das plumpe Manöver eines französischen Spekulantens erwiesen, welches die französische Regierung zum Ankauf des betreffenden Gebietes für einige Millionen aneignen sollte.

Auch über die Verhältnisse in der Südsee sind genaue Berichte bis zur Stunde der Abfassung dieser Uebersicht noch nicht eingetroffen. Aus den dem Reichstag vorgelegten Dokumenten geht zweifellos hervor, daß man außer auf Tonga und Samoa*) die Blicke auch auf die Inseln Melanesiens gerichtet hat, deren Bevölkerung sich in den letzten Jahren als zur Arbeit in den Kokospflanzungen willig oder doch wenigstens geeignet erwiesen hat. Nach eingelaufenen Depeschen ist auf allen größeren Inselgruppen Melanesiens, insbesondere auf Neu-Britannien, Neu-Zealand, den Neuen Hebriden und auch auf der Nordküste von Neu-Guinea die deutsche Flagge aufgehißt worden. Die Etablierung einer festen Staatsgewalt auf diesen fruchtbaren, wenn auch nicht alzu gesunden Inselgruppen müßte mit Freuden aufgenommen werden, denn sie würde dem, troß

*) Die ehemals Godeffroy'schen Faktoreien auf Samoa sind nun wieder ganz in deutschen Händen, da ein Hamburger Konsortium die bei Paring Brothers verpächten zwei Millionen Aktien der Deutschen Handels- und Plantagengesellschaft der Südpazifik-Inseln zurück erworben hat.

aller Ablehnung schwunghaft und in der niedertüchtigsten Weise, namentlich von Queensland aus betriebenen Menschenraub definitiv ein Ende machen. Es würde dann aber für die deutsche Regierung sich die Aufgabe ergeben, die kräftige, kriegerische, menschenfressende Bevölkerung dieser Eilande, die nichts mit den weichen, nachgiebigen, indolenten Polynesern gemein hat, für die Civilisation zu gewinnen. Bei vorsichtigem, aber consequentem und energischem Vorgehen würde das vielleicht nicht unmöglich sein, aber immerhin eines ziemlich großen Aufwandes an Geld und Menschen bedürfen. Erfahrungen, welche die Herren Farrel und Parkinson an der Nordküste von Neu-Britannien gemacht, beweisen, daß die Eingeborenen zur Arbeit auf den Plantagen auch in ihrer Heimat willig und brauchbar sind. Die veröffentlichten Dokumente beweisen übrigens, daß der Plantagenbau große Risiken mit sich bringt, und daß die reinen Handelsunternehmungen bis jetzt weit besser geheißen als die mit der Anlage von Plantagen verbundenen.

Die deutschen Kolonien in Südbrasilien haben leider noch immer mit den Chiranan der Portugiesen zu kämpfen, gedeihen aber trotzdem in erfreulicher Weise; die geplante Anlage eines Hafens, welcher den Schiffen das Einlaufen in die Lagoa dos Patos erleichtern soll (s. H. Humboldt, III, S. 472) wird den Kolonien einen neuen Aufschwung bringen. Die Bestrebungen zur Veranlassung einer Massenauswanderung nach Südamerika, wie sie namentlich Haffner vertritt, haben bis jetzt noch keinen sonderlichen Erfolg gehabt; die amerikanische Kolonisationsgesellschaft hat allerdings beträchtliche Ländereien erworben, aber die Auswanderer ziehen nach wie vor Nordamerika vor. Freilich besteht auch immer noch in vielen Staaten das Verbot gegen jede Förderung der Auswanderung nach Brasilien, das, einst berechtigt, jetzt längst zum Anachronismus geworden ist und dessen Beseitigung dringend zu wünschen wäre. Auch die Ansiedelungen in Argentinien und im südlichen Chile gedeihen, allem Anscheine nach, recht gut, und es wäre nur zu wünschen, daß die Auswanderung nach diesen Gebieten hin eine stärkere würde, um den dort angesiedelten Deutschen die Verwahrung ihrer Nationalität zu erleichtern.

Die deutsche Borneo-Compagnie, welche auf dem Gebiet der englischen North Borneo Company ein Terrain zur Kultivierung erworben und Plantagen auf der Insel Bannuey angelegt hat, ist durch falsche Maßregeln ihrer Vertreter in einen englischen Konflikt mit dem chinesischen Kulis geraten, der zu Blutvergießen geführt hat; doch scheint der Weiterbetrieb des Unternehmens nicht in Frage gestellt.

Die englische Regierung hat sich auf Drängen der Kolonien in Queensland veranlaßt gesehen, die ganze Südküste von Neu-Guinea zu annektieren, unter dem Vorbehalt, daß Landerwerb von den Eingeborenen nur für die Krone erlaubt ist und nur zu Handels- und Missionszwecken stattfinden darf. Der bekannte Reisende Henry D. Forbes ist auf Kosten der British Association und London Geographical Society abgegangen, um die noch kaum bekannten neuen Erwerbungen genauer zu erforschen und womöglich bis zur Owen-Stanley-Mette vorzudringen.

Die Eingeborenen werden als freundlich und dienstbereit geschildert, aber die einzelnen Stämme leben in ständigem Kriegszustand, was das Reisen sehr erschwert. Die Erfahrungen, welche man in dem gegenüberliegenden Nordaustralien gemacht, sind für den Versuch einer Kolonisation nichts weniger als ermutigend^{*)}. Die Kolonisationsbestrebungen in den Tropen sind durch die ausgebrochene Krisis in der Zuckerrfabrikation ja überhaupt schwer betroffen. Besonders in Hollandisch-Indien ist nicht nur die pekuniäre Existenz vieler Plantagenbesitzer, sondern auch die der hervorragenden Banken und Handelsgesellschaften dadurch bedroht und nur dem Zusammenstehen holländischer Großkapitalisten ist es bis jetzt noch gelungen, das Schlimmste abzuwehren.

In den neuen französischen Erwerbungen in Sinterindien scheint von einer Kolonisation noch keine Rede zu sein; Versuche, Kolonisten aus Algerien zur Ueberiedelung zu bewegen, haben ein trauriges Fiasco gemacht, und von dem ohnehin unbedeutenden Handel ist selbst nach den offiziellen Berichten ein nur verschwindend geringer Teil in französischen Händen.

Dagegen vollzieht sich geräuschlos und fast unbemerkt in Innerasien eine Kolonisationsbewegung von großer Wichtigkeit. Theils um den Bedrückungen der Beamten zu entgehen, theils aus religiösen Rücksichten, theils endlich auch einfach aus Wanderlust siedeln ganze russische Gemeinden nach den neu eroberten Gebieten in Innerasien über und begründen bis nach China, Samarkand und dem Amur hin eine sesshafte Slavenbevölkerung inmitten der türkischen Raub- und Wanderstämme. Unter einer anderen Regierung, als der gegenwärtigen russischen, könnte dieses langsame Zurückwandern der Slaven für die Kulturentwicklung von großer Bedeutung werden, aber so folgt der Trifonovitch und der unzulassbare Pope den Auswanderern und hindert die Entwidlung der neuen Ansiedelungen, während das ohnehin schon bevölkerte Mutterland noch mehr verödet.

Die offizielle Kolonisation des neu erworbenen Sachalin scheint große Fortschritte noch nicht zu machen, wie das ja bei einer Strafkolonie am Ende natürlich ist; die gezwungenen Ansiedler suchen nach Sibirien hinüberzuflüchten, wo sie wenigstens nicht so ganz von der Welt abgeschnitten sind. Nicht viel besser ergelst es der japanesischen Besiedelung von Szechow, die sich nach den Berichten von Braun in Heft I dieser Zeitschrift auf das möglichste Auspressen der Urbevölkerung beschränkt.

^{*)} Ueber die angeblichen englischen Niederlassungen an der Südküste von Neu-Guinea gibt der offizielle Bericht für 1883 des Deputy Commissioner für die Angelegenheiten des westlichen Stillen Ozeans an den High Commissioner folgende Auskunft: In Neu-Guinea leben drei Weiße, zwei Missionare und ein Herr Goddie, der ca. 17.000 Acres Land für 1 Penny den Acre gekauft haben will. Vier andere betreiben den Zerpfang an der Küste. Sonst ist europäisches Kapital dort nicht angelegt. Die beiden „Forschungsexpeditionen“ haben sehr schlechte Resultate ergeben und durch Kämpfe mit den Eingeborenen ferneres Vordringen erschwert. Der Ape ist nur 22 Miles, der Argus höchstens 40 Miles von der Küste vorgekommen, ohne Neues zu finden. Eine zweite vom Melbourne Argus ausgerüstete Expedition ist auf dem Barter 120 Miles weit eingedrungen, dann aber von den Eingeborenen zurückgetrieben worden. Es ist dabei zum Blutvergießen gekommen und friedlichen Fortschritten dürfte damit der Weg für lange Zeit verschlossen sein.

Chemie.

Von

Dr. Theodor Petersen,

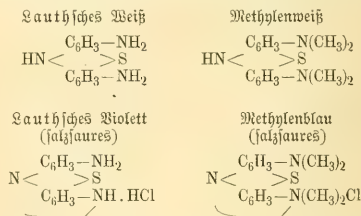
Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M.

Organische Chemie. Teerfarbstoffe. Methylblau. Thiophene. Orthochromatische Photographieen. Chinolinkörper und Alkaloidbasen. Neue Antipyretika. Untersuchung auf Mikro-Organismen.

Den berühmten Altmeistern der Chemie in Deutschland, Liebig und Wöhler, ist im letzten Jahre auch der mit jenen gleichzeitige berühmte Franzose Dumas (geb. am 14. Juli 1800 zu Mais, gest. den 11. April 1884 zu Cannes) in das Jenseits gefolgt, während sich der fast 100jährige Chevreul in Paris noch immer rüstiger Gesundheit zu erfreuen hat. Dumas' Verdienste um die Chemie und Physik stehen denjenigen der genannten deutschen Forscher würdig zur Seite. Von allen anderen durch ihn gemachten Entdeckungen abgesehen, hat er durch seine Substitutions-Theorie den Grund zu unseren heutigen Auffassungen über die Konstitution organischer Körper gelegt und an die nach ihm benannte mustergültige Methode zur Ermittlung der Dampfdichte von Gasen wird für alle Zeiten sein Name geknüpft sein. Auch den neuesten großen Erfolgen der Chemie in Deutschland sollte er volle Anerkennung. So erwiderte er vor einigen Jahren bei Gelegenheit seines 50jährigen Jubiläums als Mitglied der französischen Akademie, deren ständiger Sekretär er durch Jahrzehnte war, auf die Glückwünsche der Pariser chemischen Gesellschaft: „Den Reichtum, die Macht und die moralische Größe des Vaterlandes zu begründen, ist auch teilweise die Aufgabe der Chemie in Frankreich. Es gab eine Zeit, wo unsere Nachbarn (in Deutschland) uns im Gebiete dieser Wissenschaft eine Ueberlegenheit einräumten, auf welche sie eifersüchtig waren; heute jedoch erkennen sie dieselbe leider nicht mehr an.“ Mit diesen Worten wies er auf die Erfolge der modernen Chemie in Deutschland hin, welche zumeist die organische Chemie betreffen. Auch im letzten Jahre hat diese wieder bedeutende Fortschritte zu verzeichnen, von denen wir einige der wichtigsten im folgenden etwas näher ins Auge fassen wollen.

Das unerschöpfliche Gebiet der Benzolderivate steht nach wie vor in erster Linie. Teerfarbstoffe aller Nuancen sind bereits zur Region angewachsen, namentlich wird neuerdings die Gruppe der meist rot, gelb oder braun gefärbten Azofarbstoffe mit Zusammenstellungen von Benzol- und Naphthalin-Derivaten in allen möglichen Variationen kultiviert. Die Erfindung der Anilinfarbstoffe ist jetzt 25 Jahre her. Die englische chemische Gesellschaft feierte diese denkwürdige Thatfache zu Ehren ihres Mitgliedes und früheren Präsidenten S. Perkins, der den ersten Anilinfarbstoff dargestellt, mit einem Bankett, dessen Vorsitz Professor A. W. Hofmann in Berlin übertragen wurde, dem wissenschaftlichen Begründer der Teerfarben-Industrie, in dessen Laboratorium, als er noch in London weilte, Perkins als Assistent gearbeitet hatte. So wurde bei jenem Anlaß, wozu Vertreter der wissenschaftlichen und technischen Chemie aus ganz England zusammengekommen waren, Lehrer und Schüler gleichzeitig geehrt.

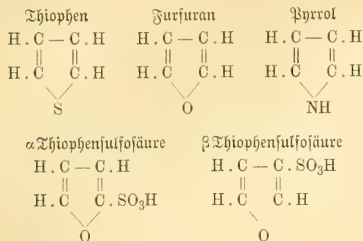
Unter den Anilinfarbstoffen sei diesmal einer Gruppe schwefelhaltiger Körper besonders gedacht, welche man zuerst in dem aus Paraphenyldiamin, Schwefelwasserstoff und Eisenchlorid darstellbaren sogenannten Lauth'schen Violetto kennen lernte. Das rasch beliebt gewordene, von S. Caro, dem bekannten Farbtechniker der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik in Ludwigshafen entdeckte Methylblau gehört dieser Gruppe an. Zu seiner Bereitung wird z. B. Nitrodimethylamin in Schwefelsäure gelöst, Schwefelkohl eingetragen, filtriert, mit Wasser ausgezogen und mit Eisenchlorid oxydiert, oder auch der Nitroskörper mit Zinkstaub reduziert, der erhaltene Diamidokörper mit Schwefelwasserstoff unter höherem Druck behandelt, das Reduktionsprodukt ebenfalls mit Eisenchlorid oxydiert, die erhaltene Chlorzinkverbindung mit Kochsalz gefällt und mit Wasser gewaschen. Die Schönheit und Lichtechtheit haben dem neuen Farbstoff in der Färberei und Druckerei bedeutende Anerkennung verschafft. Die Entdeckung des aus Diphenylamin und Schwefel entstehenden Thiobiphenylamins $C_{12}H_{10}NS$ durch A. Bernthsen legte nun diesem Chemiker die Vermutung nahe, daß die neue Verbindung die Muttersubstanz des Lauth'schen Violetts und des Methylblaus, daß die Leutobase des Violetts Diamidobiphenylamin und das Methylblau Tetramethylbiphenylamin sei. Die von Bernthsen neuerdings erhaltenen Resultate haben dessen Annahme bestätigt. Das Thiobiphenylamin geht durch Einführung zweier Aminogruppen in das Lauth'sche Weiß über und die analoge Konstitution des letzteren und des Methylblaus hat sich durch Behandlung der beiden Leutobasen mit Jodmethyl nachweisen lassen. Die angezogenen Verbindungen lassen sich daher folgendermaßen formulieren:



Ueber eine andere merkwürdige Gruppe schwefelhaltiger Körper, die Thiophene*), wurde von Professor B. Meyer und mehreren Mitarbeitern desselben mit Erfolg weiter gearbeitet, die Konstitution des Thiophens festgestellt und verschiedene Homologe, z. B. Methylthiophen, Äthylthiophen und andere abgeleitete Verbindungen, darunter zwei isomere Sulfosäuren desselben erhalten, wie die Theorie sie fordert. Nach der Ähnlichkeit, welche Thiophen C_4H_4S , Furfuran C_4H_4O und Pyrol C_4H_4NH unter sich und mit dem Benzol zeigen, erscheint es einleuchtend, daß in jenen Körpern von den drei Acetylengruppen C_2H_2 , welche im Benzol C_6H_6 vertupelt sind, eine durch die zweiwertigen Gruppen S, O oder NH ersetzt werden kann, ohne daß dadurch der eigentümliche Charakter des

*) Siehe diese Zeitschrift 1883, Seite 312 und 424.

Benzols und seiner Abkömmlinge aufgehoben wird, wie die folgenden Formeln zeigen.



Eine interessante Anwendung haben einige Teerfarbstoffe neuerdings in der Photographie erfahren. Bekanntlich ist die Einwirkung der Lichtstrahlen des Sonnenspektrums auf Silberhaloidsalze eine verschiedene; Grün, Gelb und Rot wirken fast gar nicht, man nennt diesen Teil des Sonnenspektrums daher den unwirksamen. Auch die neueren Bromsilber- Kollodium- und Gelatine-Präparate sind relativ unempfindlich gegen Grün, Gelb und Rot, so daß diese Farben gegenüber den blauen in der Reproduktion seither immer mehr oder weniger dunkel ausfielen und farbige Gemälde nur sehr schlecht photographisch wiedergegeben werden konnten. Professor D. W. Vogel in Berlin veröffentlichte allerdings schon vor zwölf Jahren eine Arbeit über die Lichtempfindlichkeit des Bromsilbers für die chemisch unwirksamen Farben, worin er nachwies, daß es möglich sei, Silberhaloidsalze, insbesondere Bromsilber für jede beliebige Farbe durch Beimischung gewisser, jene schädlichen Farben absorbierender Stoffe empfindlich zu machen. Es beschäftigen sich inzwischen auch eine Reihe tüchtiger Photographen mit demselben Gegenstande, aber erst in neuester Zeit sind die bezüglich der Verzüge, namentlich die von Professor J. M. Eder in Wien von durchschlagendem Erfolg begleitet gewesen, so daß nunmehr ein wesentlicher Fortschritt für photographische Reproduktionen zu verzeichnen ist. Zu dem Zweck dienen äußerst tingierende Teerfarbstoffe wie Eosin, Cyanin, Xalein, Xulin, Anilinolett, Jodgrün u. a., womit die Bromsilbergelatine-Emulsionsplatten imprägniert oder besser gehäbet werden. Die alkalischen Farblösungen werden nur ganz verdünnt angewendet (1 : 1000 bis 1 : 5000), wirken aber dennoch derartig günstig auf die unwirksamen Farben, daß ältere Reproduktionen gegen die neuen vollkommen in Schatten gestellt werden, indem die neuen sogenannten orthochromatischen Bilder die Wirkung des Originals in einer der Natur bei weitem näheren Weise wiedergeben, wie die seitherigen Photographien. Wir sahen z. B. eine farbige Stiderei, eine Landschaft mit rotgelben Wolken bei Sonnenuntergang und andere früher kaum wiedergegebene Motive nach der neuen Methode gegenüber der alten durchaus befriedigend reproduziert.

Nege Thätigkeit herrscht fortwährend auf dem Gebiete der Chinolinderkörper und Schritt für Schritt kommt man der künstlichen Darstellung des Chinins näher. Nachdem Kraup gezeigt hatte, daß β -Naphthylamin in Gegenwart von Nitrobenzol bei Behandlung mit Glycerin und Schwefelsäure reichlich β -Naphthochinolin liefert, war zu vermuten,

daß aus Anthramin unter denselben Bedingungen ein Chinolin der Anthracengruppe gebildet würde. Graebe hat diesen Versuch ausgeführt und dabei dasselbe Anthrachinolin $\text{C}_{17}\text{H}_{11}\text{N}$ gewonnen, welches er früher aus Alizarinblau durch Erhitzen mit Zinkstaub erhalten hatte; der Zusammenhang bekannter Teerfarbstoffe mit Chinolinderkörpern erfährt dadurch weitere Ausdehnung.

Als Ersatzmittel des Chinins, speziell zu dem Zwecke, die Temperatur des Fiebers herabzusetzen, sind dem Kairin oder Dymethyl- (bez. Dymethyl-) chinolin-Chlorhydrat von D. Fischer zwei ähnliche antipyretisch wirkende Chinolinderivate gefolgt, nämlich das von Knorr entdeckte Antipyrin oder Dimethylglycinazin und neuestens das von Kraup erhaltene Thalin oder Tetrahydroparamechthylglychinolin (Tetrahydroparachinolinisof), von denen das erstere von den höchsten Farbwerten, vorm. Meißner, Lucius u. Brünig, das andere von der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen bereits in größerem Maßstabe fabriziert wird.

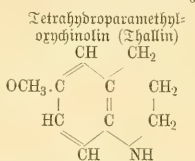
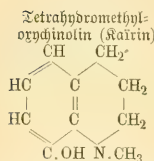
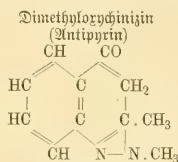
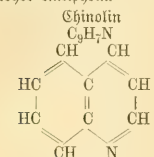
Das Antipyrin, welches rasch Beliebtheit in medizinischen Kreisen erfahren hat und vom Deutschen Apothekerverein für die Pharmakopöe in Vorschlag gebracht ist, präsentiert sich in farblosen säulenförmigen Kristallen oder als fast weißes kristallinisches Pulver, wie Kairin von weniger bitterem Geschmack als Chinin; sein Schmelzpunkt liegt bei 113 ° C. Seine leichte Löslichkeit in Wasser und Alkohol (1 Teil Antipyrin löst sich in weniger als 1 Teil kaltem Wasser, in 1 Teil Weingeist, in 1 Teil Chloroform, aber erst in etwa 50 Teilen Aether) begünstigt die Anwendung desselben sowohl innerlich wie zu subcutanen Injektionen. Eine Dosisierung von 2 g in der Stunde ist als die zweckmäßigste befunden worden (bei Kindern reicht die Hälfte oder noch weniger hin) und bewirkt dasselbe einen wenigstens 5—6 Stunden andauernden bedeutenden Abfall der Bluttemperatur, die selbst bei der höchsten Fieberhöhe leicht auf 38 ° C. herabgesetzt werden kann; mit dem Sinken der Temperatur wird auch die Pulsfrequenz herabgemindert. Das Mittel hat keine unangenehmen Nebenwirkungen, nur zuweilen leichtes Erbrechen zur Folge. Der Preis des Antipyrins beträgt zur Zeit noch 120 Mark per kg, also etwa ein Drittel weniger wie der des Chinins.

Das Thalin wird als schwefelsaures oder weinsaures Salz in Gestalt eines weißen Kristallmehls geliefert; ersteres besitzt einen eigentümlichen, an Anisöl erinnernden Geruch, während das Tartrat nach Cumarin duftet. Beide Salze schmecken bitter und salzig, in verdünnten Lösungen jedoch angenehm aromatisch. Das Sulfat bedarf 5 Teile, das Tartrat etwa 10 Teile kalten Wassers zur Lösung; von Alkohol löst es erstens etwa 100 Teile zur Lösung, letzteres ist noch schwerer darin löslich; in Aether sind beide nur sehr wenig löslich. Die Lösungen bräunen sich an Licht, was von einem beigemengten Stoffe herzurühren scheint. Wässrige Thalinalösungen geben auch bei sehr großer Verdünnung mit Eisenchlorid, sowie mit Chromsäure und anderen Oxydationsmitteln eine schön smaragdgrüne Färbung, die auch in dem Namen „Thalin“ ihren Ausdruck gefunden hat. Die wässrige Lösung des Antipyrins wird durch Eisenchlorid schön rot, die des Kairins zuerst violett, dann braun gefärbt. Auch das Thalin ist ein kräftiges Antipyreticum und Antifermentativum und

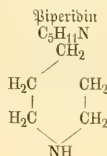
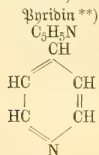
sollen dessen antipyrretische Einflüsse auf den Organismus ohne unangenehme Nebenwirkungen sich als lange nachhaltig erweisen.

Zu den bestehenden Formeln der angezogenen Verbindungen mag noch bemerkt sein, daß das Antipyrin einer eigentümlichen Gruppe von Körpern angehört, welche Knorr Chinine genannt hat. Phenylhydrazin und Acetessigsäure vereinigen sich unter Austritt von Wasser und Alkohol leicht zu Dymethylchinin:

$C_6H_5 \cdot N_2H_3 + C_6H_{10}O_3 = H_2O + C_6H_5 \cdot OH + C_{10}H_{10}N_2O$;
letzteres liefert beim Erwärmen mit Jodmethyl und Methylalkohol Antipyrin.

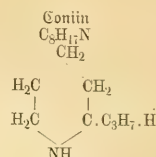
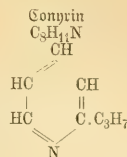
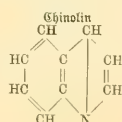
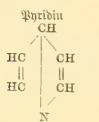


Wie Chinolin vom Naphthalin deriviert Pyridin vom Benzol. Bei Fortsetzung seiner Untersuchungen über natürliche und künstliche Alkaloidbasen*) hat A. W. Hofmann das Coniin $C_8H_{17}N$ durch Wassertroffentziehung beim Erhitzen mit Bisthau in eine neue, Congrin $C_8H_{11}N$ genannte Base übergeführt, welche durch Jodwasserstoff wieder in Coniin verwandelt werden kann, durch Kaliumpermanganat aber zu Pikotinsäure, eine Pyridin-carbonsäure oxydiert wird, wodurch die Zugehörigkeit des Coniins und ähnlicher Alkaloidbasen zur Pyridin-Gruppe aufs neue einleuchtet. Hofmann faßt daher das Coniin als Propylpiperidin auf, und zwar als sog. Orthodervivat, da nach Strauß und Cobenzl in der Pikotinsäure Stickstoff und Karbonyl in der Orthostellung zu einander stehen. Schotten und Baum weisen neuerdings noch weiter darauf hin, daß wegen der Beständigkeit der Propylgruppe im Coniin gegenüber Oxydationsmitteln die Isopropylgruppe hier vorliegen dürfte. Bei dieser Gelegenheit mag noch bemerkt sein, daß die Identität des synthetischen Pyridins mit solchem aus dem Piperin des Pfefferis unlängst von Ladenburg und Roth nachgewiesen wurde. Wir schreiben daher:



*) Siehe diese Zeitschrift 1882, Seite 345.

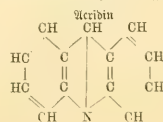
**) Die neuesten Untersuchungen, namentlich von Hantzsch, Kiesel, Bernthsen und Knorr sprechen zu Gunsten folgender Formeln für



Mit Recht verwendet man in der Neuzeit auf gutes reines Trinkwasser in Verbindung mit möglicher Entfernung der Abfallstoffe aus dem Bereiche der Wohnungen wie aus den Städten alle Sorgfalt, denn dadurch wird dem Entstehen und der Ausbreitung der gefährlichsten ansteckenden Krankheiten am besten vorgebeugt. Seit Dr. Kochs neuen ausgezeichneten Arbeiten über Mikroorganismen (Bakterien, Bacillen etc.) als Erreger epidemischer Krankheiten, des Typhus und der Cholera hat die Prüfung auf derartige gesundheitsgefährliche Keime, namentlich im Trinkwasser erhöhte Bedeutung erlangt. In der Regel geht eine größere Menge solcher Organismen mit den vermehrten organischen Substanzen, welche jenen zur Nahrung dienen, Hand in Hand. Unter Hinweisung auf die jüngsten Publikationen des Reichsgesundheitsamts über diesen Gegenstand teilen wir einige Vorschriften für die neue wichtige Untersuchungsmethode mit. Als Basis derselben dient die sogenannte Nährgelatine oder Fleischinfus-Peptongelatine, welche den besten Nährboden für jene Mikroorganismen, die sich darin sehr rasch vermehren und zu einzelnen Kolonien anwachsen, abgeben. Um solche Nährgelatine zu bereiten, verfährt man folgendermaßen:

500 g fein gehacktes rohes Rindfleisch werden mit 500 g destilliertem Wasser über Nacht an einen kühlen Ort gestellt, das Fleischwasser anderen Tages durch Leinen filtriert, das Fleisch abgepresst, die durchgegangene Flüssigkeit aufgekocht, nochmals durch Gaze filtriert, mit destilliertem Wasser wieder auf 500 ccm gebracht, 10 g trockenes Pepton und 5 g Kochsalz zugegeben, dann aufs neue aufgekocht. Andererseits werden 30 g Gelatine in 500 g destilliertem Wasser etwa 1 Stunde lang eingeweicht, darauf wird im Wasserbade gekocht, bis die Gelatine gelöst ist. Man gießt nun beide Flüssigkeiten in der Gesamtmenge von etwa 1 l zusammen, fügt noch ein wenig doppeltkohlensaures Natron bis zu eben alkalischer Reaktion hinzu und filtriert durch Papier, am besten unter Benutzung eines Heißwassertrichters, in die samt aufgesetzten Baumwollpfropfen bei 150° C. gut sterilisierten Gläser. Als solche kann man Reagenzylinder benutzen, deren jeder mit 10—15 ccm beschickt und schließlich während einiger Tage noch mehrmals aufgekocht wird. Beim Stehen wird die Gelatinelösung dick; sie muß auch nach längerer Zeit vollkommen klar bleiben.

Zur Prüfung eines Wassers erweicht man den Inhalt eines Probegläschens durch gelindes Erwärmen, gibt nach gehörigem Erkalten einige Tropfen bis 1 ccm des zu prüfenden Wassers unter kurzem Dessnen des Baumwoll-



pfropfens hinzu und schüttelt gut durch. Man beobachtet alsdann während mehrerer Tage. Aus der Anzahl der gebildeten Kolonien wird man sich bei einiger Uebung bald die Beurteilung eines Wassers aneignen.

Man kann sogar zu einer annähernden Bestimmung der gebildeten Kolonien jener Keime gelangen, wenn man eine bestimmte kleine Wassermenge mit der nötigen Menge Nährgelatine auf sterilisirten Glasplatten ausbreitet, welche unter vor Luftzutritt geschützte Glöden gelegt werden. Wenn die Kolonienbildung erfolgt ist, zählt man mittels eines klein quadrierten Papierstückes eine Anzahl ab und berechnet auf das Ganze. Solche Glöden mit Zubehör werden von H. Mü n c h e s mechanischer Werkstatt in

Berlin geliefert. Bei dem Versuch werden die Glasplatten möglichst horizontal gelegt, die Glöden vorher mit verdünnter Sublimatlösung (1 : 1000) abgespült und innen mit Fließpapier austapeziert, welches mit der wässrigen Sublimatlösung getränkt ist, um die Luft unter der Glöde feucht zu erhalten, damit die Gelatine nicht austrocknet. Auf diese Weise fand Professor Tiemann in 1 cem Wasser der Spree bei Charlottenburg 10 Millionen entwicklungsfähiger Keime, in einer Spülflauge sogar 38 Millionen, während die meisten Brunnenwasser Berlins doch nur 40—160 enthielten. Schließlich bewirken manche dieser Bakterien bei der Entwicklung der Keimkolonien eine Verflüssigung der Nährgelatine.

Meteorologie.

Von

C. Umbronn,

Nihsint an der Seewarte in Hamburg.

Die Meteorologie als Wissenschaft. Gründung der „Deutschen Meteorologischen Gesellschaft“. Vulkanischer Ausbruch in der Sunda-Straße. Köppen, Die Wärmezeiten der Erde. Gang der Temperatur in Norddeutschland. Die „Eismännerfrage“. Ueber Wintertypen. Messungen über die Höhe des Nordlichts. Die Bevölkerung in Württemberg. Niederschlagsarten für Asien und Afrika. Synoptische Karten. Häufigkeit des Sonnenscheins. Ueber Luftbewegung. „Repertorium der Deutschen Meteorologie.“

Ein treffliches Beispiel für das Zustandekommen und den beginnenden Ausbau einer in sich fest gegliederten und nach außen, soweit dies bei den heutigen Verhältnissen überhaupt denkbar ist, streng begrenzten Wissenschaft bietet die nach ihrem vollen Umfange gefasste Meteorologie unserer Tage. Es ist noch gar nicht lange her, daß man die einzelnen Beobachtungen und theoretischen Fragmente, welche jetzt in ihren einheitlichen Bestrebungen und Zielen eben die Wissenschaft „Meteorologie“ ausmachen, in allen möglichen Disziplinen zerstreut fand, ja daß diese Bestrebungen von vielen nur als untergeordnete und eines eigentlichen realen Kernes entbehrende Anhängsel betrachtet, ab und zu wohl gar bspöttelt wurden. — Heute ist das anders geworden. Bedeutende Männer haben die feste Fundierung der meteorologischen Grundgesetze und die Verfolgung der aus jenen zu ziehenden Konsequenzen zu ihrem Lebensberuf gemacht. An der Hand der „exakten Wissenschaften“ geht man den unter die Jurisdiction der neuen Kollegien gehörenden Erscheinungen zu Leibe und versucht den Schleier zu lüften, der gegenwärtig allerdings noch viele innere Vorgänge und den ursächlichen Zusammenhang der Vorkommnisse im Bereiche unserer Atmosphäre bedeckt. Die Aufgabe der folgenden Zeilen soll es sein, die in dieser Hinsicht gemachten Fortschritte aufzuzählen und soweit es in kurzen Worten möglich ist, dieselben zu beleuchten, damit auch in weiteren Kreisen die so wahr wissenschaftliche Verechtigung und der praktische Nutzen der Meteorologie erkannt und verfolgt werden möge.

Sehen wir uns nach einem Ausgangspunkt für unsere Betrachtung der Fortschritte in der Meteorologie um, so bietet sich am geeignetsten für eine deutsche Zeitschrift unserer Tage wohl die Gründung der „Deutschen Meteorologischen Gesellschaft“ ohne Zwang dar, welche zugleich ein Organ in Deutschland schuf, welches neben der schon länger bestehenden „Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie“ speciell den Zwecken dieser

Wissenschaft dienen soll. — Im November 1883 traten, nachdem schon seit längerer Zeit diesbezügliche Verhandlungen gepflogen worden waren, eben in dem Moment als ein Unternehmen, welchem die ganze civilisierte Welt mit Interesse gefolgt war, auch von Deutschland glücklich hinausgeführt worden — ich meine das System der internationalen Polarstationen — eine Anzahl Vertreter der Meteorologie aus allen Teilen unseres Vaterlandes zusammen und legte den Grund zu der oben erwähnten Gesellschaft. Im Anschluß an die „Deutsche Meteorologische Gesellschaft“ haben sich schon mehrere Zweigvereine von recht ansehnlicher Mitgliederzahl gebildet, um die Grundsätze, Beobachtungsmethoden und deren Resultate noch leichter einem größeren Publikum zugänglich zu machen und deren Verständnis durch geeignete Vorträge etc. zu erleichtern. Es sind dieses bis jetzt die Vereine in Magdeburg, welcher sogar durch ein eigenes Organ „Das Wetter“ für weitere Verbreitung populärer meteorologischer Abhandlungen zu sorgen bestrebt ist, in München, Berlin, Hamburg-Altona und Rudolstadt.

Sagt ein voller Jahrgang der „Meteorologischen Zeitschrift“, des Organs der Hauptgesellschaft, liegt heute vor und birgt viel des Bedeutenden und Interessanten.

Wenden wir uns nun zu den einzelnen Ereignissen und Erscheinungen auf meteorologischem Gebiete im speciellen, so tritt zunächst ein Vorgang von hohem Interesse in den Vordergrund. Es ist dieses der Ausbruch des Vulkans „Kratatau“ in der Sunda-Straße. Die Phänomene, welche denselben begleiteten oder deren Urtprung man auf diesen Ausbruch zurückführen sucht, sind von außerordentlicher Mannigfaltigkeit und haben eine große Anzahl Abhandlungen hervorgerufen. Eine Aufzählung derselben würde fast unmöglich sein, und ist auch an dieser Stelle unnötig, da ein sehr ausführlicher Bericht und eine summarische Uebersicht sowohl in der „Meteorologischen Zeitschrift“, als

auch in den „Annalen der Hydrographie“ durch Herrn Geh.-Rath Prof. Dr. Neumayer gegeben worden ist.

Die auffallendste Erscheinung, welche sich in unserer Atmosphäre zeigte und welche von vielen auf diesen Ausbruch zurückgeführt wird, waren die herrlichen Dämmerungsercheinungen. Dieselben gaben wiederum Veranlassung, daß mehrere Physiker, so unter anderen Professor Kiebling in Hamburg, sich mit der Frage beschäftigten, welche Zustände der Atmosphäre zum Hervorbringen der beobachteten Phänomene nötig oder günstig seien. Alle diese Untersuchungen haben zu dem Resultat geführt, daß Unmengen von kleineren Staubpartikeln, welche um sich herum sehr leicht kleine Nebelbläschen bilden, in der Luft suspendiert sein müssen, um die erwähnten Erscheinungen zu ermöglichen. Die andere Frage aber, woher diese kleinen Körperchen gekommen und wie es möglich war, daß sie sich so lange freischwebend halten konnten, ist endgültig wohl noch nicht gelöst.

Bezüglich der Temperaturvertheilung und damit zusammenhängenden Vorkommnisse sind Untersuchungen angestellt worden, welche ein allgemeineres Interesse beanspruchen dürften, von Dr. W. Köppen: Die Wärmezonen der Erde nach der Dauer der heißen, gemäßigten und kalten Zeit und nach der Wirkung der Wärme auf die organische Welt betrachtet. Meteorolog. Zeitschrift 1884, Seite 215 mit Tafel. Der Verfasser gibt auf einer beigegebenen Erdkarte die Zonen, welche den folgenden Annahmen entsprechen:

Tropischer Gürtel: Alle Monate heiß (über 20° C.).

Subtropischer Gürtel: 4–11 Monate über 20° C.

Gemäßigte Gürtel: 4–12 Monate gemäßigt (10° bis 20° C.).

a. Konstant gemäßigt.

b. Sommer heiß.

c. Sommer gemäßigt, Winter kalt.

Kalte Gürtel: 1–4 Monate gemäßigt, sonst kalt.

Polare Klimate: Alle Monate kalt, d. h. unter 10° C.

und schließt eine in vielen Beziehungen sehr interessante Auseinandersetzung daran, in welcher er das Vorkommen der Pflanzen und Thiergattungen von diesen Zonen als im wesentlichen abhängig darstellt, aber auch noch ferner andeutet, daß eine nähere Vergleichung der Karte mit vielen Theilen der genannten Kulturentwicklung zu bemerkenswerten Resultaten führen dürfte. — Die eingetragenen Zonen sind, wie es für diese Zwecke am instruktivsten ist, ihren Temperaturen nach nicht die auf ideale Meeresoberfläche reduzierten, wodurch vielfach ihre Wirkung nicht zur Anschauung gekommen wäre, sondern die beobachteten Mitteltemperaturen selbst.

Eine eingehende Studie über den jährlichen Gang der Temperatur in Norddeutschland von Dr. G. Hellmann gibt die Beobachtungen von 25 preussischen Stationen während der letzten 35 Jahre. Eine größere Anzahl Tabellen und Tafeln illustriren den Text vortreflich.

Eine recht lebhafte Diskussion veranlaßte zu Anfang des Jahres die den Volksglauben als Hintergrund habende Frage der kühlen Tage in der zweiten Dekade des Mai, die sogenannten „Eismänner“. Während früher von Mädler, Erman, Ste. Claire-Deville der Grund,

weshalb gerade um diese Zeit die fraglichen Kälterückfälle eintreten sollen, teilweise kosmischen Ursachen zugeschrieben wurde, so ist in neuerer Zeit dieses wieder und vielleicht mit Recht bestritten worden; namentlich haben sich Köppen, v. Bezold, v. Bebbler, Billwiler, Assmann eingehend mit der Sache beschäftigt. Während Billwiler und v. Bezold für rein terrestrische Ursachen sprechen oder die ausgesprochene Tendenz jener Zeiten für Nachfröste überhaupt in Zweifel ziehen und nur einen Volksglauben darin sehen, neigt namentlich Köppen wieder der älteren Ansicht zu, oder sagt wenigstens, man müsse die Frage auch nach dieser Seite hin mindestens als offene betrachten. Nahe mit diesen Arbeiten hängt auch die von Dr. v. Bebbler ausgeführte Untersuchung über Wintertypen und den Winter 1883/84 zusammen. In einem unter dem Titel „Die Untersuchungen von Hoffmeyer und Teisserenc de Bort über Wintertypen und den Winter 1883/84“ erschienenen Aufsatz gibt Dr. v. Bebbler eine eingehende Besprechung der jüngst erschienenen Arbeiten von Hoffmeyer und Teisserenc de Bort über diesen Gegenstand und widmet vor allem dem strengen Winter 1879/80 ein Hauptaugenmerk, nachdem er die drei für Europa vorzugsweise wichtigen Typen (die Lage des Maximums zwischen Moson, Madeira und Spanien; des Maximums in Sibirien und diejenige des Minimums, welches sich gewöhnlich über dem Nordatlantischen Ocean zu bilden pflegt) betreffs ihres Einflusses auf die größere oder geringere Strenge des Winters besprochen hat. — Zum Schluß faßt Dr. v. Bebbler die Resultate der besprochenen Arbeiten in nahe folgenden Worten zusammen.

Der vorherrschende Witterungscharakter unserer Gegenden ist durch die allgemeine Wetterlage gegeben und der allgemeine Gang der Witterung kann erst dann verstanden werden, wenn man die Umwandlungen der großen atmosphärischen Aktionscentra in Betracht zieht. Innerhalb dieses Rahmens vollziehen sich aber meist rasch vorübergehende Veränderungen, die zwar auf den vorwaltenden Witterungscharakter auf größerem Gebiete keinen sehr beträchtlichen Einfluß haben, aber doch für die Witterungsercheinungen auf kleinerem Gebiete von eingreifender Bedeutung sind. Barometrische Minima, meistens Randbildungen der großen Depressionscentren, gleiten oft in rascher Aufeinanderfolge am Rande der großen Maxima fort, äußern auf Wind und Wetter des Gebietes, welche sie durchziehen, im weiten Umkreise einen außerordentlichen Einfluß und drücken der Witterung den Charakter des Launenhaften auf.

Weiter fährt dann Dr. v. Bebbler fort:

„Diese und ähnliche Arbeiten geben die ersten Grundsteine zu einer Wetterprognose auf längere Zeit voraus. Bauen wir an diesem Fundamente beharrlich weiter, und denken wir daran, daß auf demselben ein großartiges Gebäude von eminent praktischer Bedeutung aufgeführt werden soll; jedenfalls dürfen wir überzeugt sein, daß die Wetterprognose auf längere Zeit voraus nicht zu den Unmöglichkeit gehört, ja daß sie späterhin in ihrer Nützlichkeit die Tagesprognose überflügeln werde.“

Im Zusammenhang mit den internationalen Polaruntersuchungen sind sowohl in Godthaab von A. Paulsen als auch in Norwegen von norwegischen und dänischen Forschern mehrere Bestimmungen über die Höhe des Nord-

lichtes gemacht worden. Die erhaltenen Resultate sind in sehr weite Grenzen eingeschlossen, da man sowohl solche beobachtete, welche nur 1 km über dem Erdboden sich befanden, aber auch solche, die 70 und mehr Kilometer entfernt waren.

Zu Godthaab wurden beobachtet unter 20 Fällen die Höhen von 0,61 km einmal, solche bis 10 km in 11, und von 10–68 km in 8 Fällen.

Professor S. Lemström hat sogar nachgewiesen, daß die Erscheinungen, welche man beim Nordlicht beobachtet, sich unter bestimmten Verhältnissen künstlich erzeugen lassen.

Eine ähnliche Arbeit wie Hellmanns Zusammenstellung über die Temperatur Norddeutschlands ist diejenige über die Bevölkerung im Königreich Württemberg von Dr. S. Meyer. Derselbe gelangt zu recht interessanten Resultaten hinsichtlich der lokalen Verteilung der Himmelsbedeckung und weist nach, daß Württemberg in dieser Beziehung in drei Teile zerfalle, nämlich 1. Franten und Unterland, 2. Mittelland mit Schwarzwald und 3. Oberland südlich der Alb.

Hierher gehören auch die beiden Arbeiten von J. Chavanne über die Niederschlagsmengen in Afrika und Asien, beide in „Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik“. Während die erste Zusammenstellung wegen des äußerst geringen Materials als wenig die wirklichen Verhältnisse darstellend betrachtet werden muß, würde für die zweite Arbeit wohl genügend Material vorhanden gewesen sein; doch zeigt auch diese noch manches, was der Berücksichtigung bedürfen könnte.

Eine Publikation von weitgehendstem Interesse sind die vornehmlich durch die Initiative des nun verstorbenen verdienstvollen dänischen Meteorologen Hoffmeyer zusammengestellten synoptischen Karten für den Atlantischen Ocean. Unter Beihilfe der deutschen Seewarte wurden diese eine Uebersicht der Witterungslage für einen bestimmten

Moment jedes Tages gebenden Karten angefertigt. Es galt dabei, ein äußerst umfangreiches Material in übersichtlicher Weise darzustellen, und so ein Mittel zu erhalten, nachträglich den Lauf der Stürme u. dgl. genau studieren zu können, damit man an der Hand des so erlangten Gesetzmäßigen einen Schluß zu ziehen vermöge über den wahrscheinlichsten Weg der Depressionen etc. — Die Publikation wird jetzt durch die deutsche Seewarte im Verein mit dem dänischen meteorologischen Institute fortgesetzt. Bis jetzt liegt vor das 1. Quartal (Dezember 1880 bis Februar 1881).

Eine umfassende Zusammenstellung der Häufigkeit des Sonnenscheins auf Grund der mit „Campbells Sunshine Recorder“ in England angestellten Beobachtungen gibt eine unter dem Titel „Sunshine Records of the United Kingdom for 1881“ erschienene Abhandlung. Man sieht daraus, daß bei geeigneter Aufstellung das noch wenig im Gebrauch befindliche Instrument recht gute Resultate zu erhalten gestattet.

Bezüglich der Luftbewegungen sind sowohl eingehendere theoretische Untersuchungen gemacht worden, als auch neue Zusammenstellungen von beobachteten Daten durch Dr. A. Sprung in seiner Abhandlung „Die täglichen Perioden der Richtung des Windes“.

Der Verfasser recapituliert in „Meteorol. Zeitschrift“ Heft 1 u. 2 zunächst einige schon früher aufgestellte Sätze über Luftbewegung und schließt daran die Beleuchtung eines größeren Beobachtungsmaterials.

Eine rein bibliographische Arbeit, welche auch eigentlich schon vor dem mir gesteckten Ausgangspunkte liegt, ist Dr. G. Hellmanns „Repertorium der deutschen Meteorologie“. Das Werk enthält eine äußerst umfassende Zusammenstellung von Nachweisen über alle in Deutschland gemachten Beobachtungen, der Beobachter und der Orte, an denen dieselben gemacht worden, sowie über eine Menge dahin gehörender Verordnungen und Druckschriften.

Neue Apparate für Unterricht und Praxis.

Neue Blitzableiter. In den letzten Jahrzehnten haben sich die Blitzschäden nach statistischen Aufzeichnungen von Dr. Goltz in Greifswald bedeutend vermehrt, hellenweise fast verdreifacht. Die Ursachen dieser Zunahme sind in der fortschreitenden Entwaldung, dem Annachern der Eisenbahnen und Telegraphenleitungen, wodurch die Gewitter mehr nach bewohnten Orten gezogen werden, ferner in der fortgesetzten Anlage feuergefährlicher Ställe in und an Gebäuden zu suchen. Verbesserungen an Blitzableitern können daher nur willkommen sein. Eine solche liegt in dem neuen Kappen-System von W. A. Haas in Nürnberg vor. Dasselbe enthält eine durchgehende, ununterbrochene Leitung, welche in direkter geschützter Verbindung mit der Spitze steht. Die beliebige Einschaltung von ein oder zwei durchgehenden oder abweigenden (Erbleitungen) Seiten erfolgt durch einfaches Einlegen in die Einschnitte des unter der Kappe der Spitze auf die Stange geschnittenen Metallkörpers, wobei die leeren Einschnitte durch Kupfernieten ausgefüllt werden. Die Spitze, mit Kappe darüber geschnitten, preßt die Leitung zu inniger metallischer Ver-

rührung unter sich und mit der Spitze zusammen; die Kappe schützt diese Berührungsfächen. Der Genannte liefert alle zu Blitzableitungen dienenden Materialien und Ornamente. P.

Ein vollkommenes Filter. Mit Rücksicht auf die wissenschaftlich hinreichend gefestigte Ansicht, daß das Wasser Krankheitskeime in sich enthalten und übertragen kann, hat man beim Auftreten von Epidemien als Trinkwasser natürliche Mineralwässer oder abgekochtes gewöhnliches Wasser empfohlen. Das ist zwar sehr gut gehandelt, jedoch sind Mineralwässer verhältnismäßig teuer, manche Leute können sich auch nicht an den Genuß derselben gewöhnen; andererseits hat abgekochtes Wasser nicht mehr seine normale Zusammensetzung, da ein Teil der Salze, welche es vor dem Aufkochen enthielt, sich abgesetzt haben und die früher in ihm aufgelösten Gase vertrieben haben, es schmeckt fade und ist auch der Verdauung wenig zuträglich. Deshalb hat Chamberland, der Director des Pasteur'schen Laboratoriums, ein Filter zusammengestellt, welches das Wasser sicher von

allen in ihm enthaltenen Mikroben oder Keimen reinigt, dabei jedoch in keiner Weise die Salze und Gase aus dem Wasser entfernt. In Pasteurs Laboratorium wird das Wasser, in dem Mikroben kultiviert sind, filtriert, um dieselben von der Flüssigkeit zu trennen; dazu wird eine kleine poröse Porzellanröhre benutzt, durch deren Wandung das Wasser infolge der Wirkung des atmosphärischen Drucks getrieben wird, indem man rings um die Röhre mit Hilfe einer Luftpumpe Luftverdünnung herbeiführt. Man erhält so in einigen Stunden einige Kubikcentimeter absolut reinen Wassers, wie die Thatsache beweist, daß dasselbe ohne Gefahr Tieren eingemöpft werden kann, während die geringste Menge der nicht filtrierten Flüssigkeit unfehlbar den Tod herbeiführt. Dasselbe Princip hat Chamberland nun zur Herstellung eines Filters angewendet, das mehr dem praktischen Leben dienen kann, und demgemäß gewisse Veränderungen des oben beschriebenen Apparates erforderte. Es besteht dieses Filter aus einer Röhre aus Porzellan, die auf einen Ring aus emailliertem Porzellan gesetzt ist, der unten eine Oeffnung zum Abfließen des Wassers besitzt; das Ganze steckt in einem Metallhohlzylinder, dessen lichte Weite etwas größer als der Durchmesser der Porzellanröhre ist, der ferner oben mit dem Zuleitungsrohr verbunden und dort mit einem Hahn versehen ist; das Metallrohr läßt sich noch mittels einer unten angebrachten Schraube, welche durch einen auf den Porzellanring geschobenen Kautschukring geht, hermetisch verschließen.

Öffnet man den Hahn, so erfüllt das einströmende Wasser den Raum zwischen dem Metallrohr und dem porösen Rohr, langsam filtriert es, vom Druck getrieben, von außen nach innen, reinigt sich dabei von allen festen Stoffen, einschließlich

der Mikroben und Keime, und läuft durch die untere Oeffnung ganz gereinigt in ein untergeschobenes Gefäß ab. Ein solcher Apparat liefert bei $2\frac{1}{2}$ cm Durchmesser und 20 cm Länge des porösen Hohlzylinders bei 2 Atmosphären Druck täglich etwa 20 l reines Wasser; natürlich wechselt die erzielte Menge mit dem Druck. Für den gewöhnlichen Haushalt dürfte ein solcher Apparat ausreichen; für Schulen, Hospitäler, Kasernen u. könnte man leicht mit Batterien von solchen Apparaten das nötige gereinigte Wasser beschaffen. Zur Reinigung des Apparates, in dem auf der Außenseite des porösen Hohlzylinders die festen Stoffe, Mikroben u. sich bei längerer Benutzung ansammeln, während die innere Wandung stets rein bleibt, wird dieser Zylinder einfach herausgenommen und tüchtig abgebürstet, auch kann man ihn in kochendes Wasser legen, um die etwa in die Masse eingebrungenen Keime zu zerstören, oder auch über einer Gasflamme oder in einem gewöhnlichen Ofen ausglühen; dadurch wird die ganze organische Substanz zerstört, und das Filter erhält seine ganze frühere Porosität.

Elektrische Säule und Lampe von Trouvé.

Der Zeitschrift Science et Nature 1^{re} année Nr. 18.

vom 29. März 1884 zufolge hat Herr Trouvé eine Sicherheitslampe konstruiert, welche bereits praktische Anwendung gefunden hat.

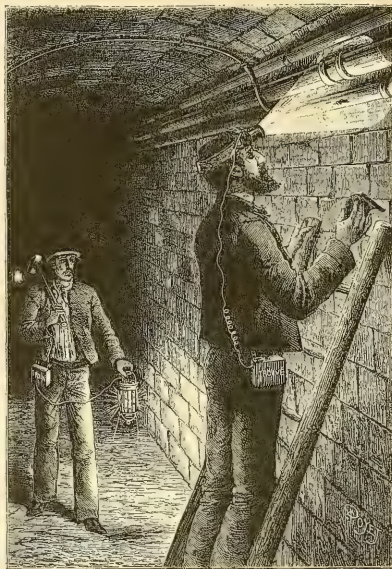
Die Säule wird am Gürtel oder über dem Rücken getragen, ähnlich den Patronentaschen unserer Soldaten, und die Lampe hat eine Vorrichtung, um an dem Kopf des Arbeiters oder dem Helm des Feuerwehrmannes befestigt werden zu können, damit bei der Nüchternheit der Augen auf einen Gegenstand derselbe gleichzeitig beleuchtet werde. Die Flüssigkeit der Säule besteht aus Kaliumbichromat. Diese Lampen werden zu verschiedenen Zwecken gebraucht. Lieutenant Gerrier hat sie bei Kriegsschiffen auf einer Reise nach Tonkin verwendet, um die Lage des Schiffes während der Nacht zu bestimmen.

Ebenso bedient man sich derselben auf dem meteorologischen Observatorium von Paris, um Barometer- und Thermometer-Ablesungen zu machen.

Die Herren Köchlin de Lörach, Durand & Augener gebrauchen die Lampen bei der Herstellung von Tinten, die mit flüchtigen Substanzen, wie Aether, Schwefelkohlenstoff u. befeuchtet werden. Schließlich untersucht die „Compagnie du Gaz“ öfters das Innere ihrer Gasmeter, ein Beweis, daß die Lampe durchaus ungefährlich ist.

Außerdem können Gasarbeiter ohne Gefahr in einem mit Gas angefüllten Raum bei Nacht eintreten, die schädlichsten Stellen der Leitung ausbessern, wie am besten Tage. (Natürlich müssen gegen Entzündung des Gases Vorsichtsmaßregeln getroffen werden.)

Bei einer Luftballonfahrt sind sie auch nicht von geringem Nutzen, um die Instrumente abzulesen, oder um durch den weithin sichtbaren Lichtschein ihre Gegenwart bemerkbar zu machen, oder um einen Gegenstand zu erleuchten und zu erkennen. Kr.



Elektrische Lampe von Trouvé.

Eine neue Form der Platin-Einheitheit.

In der Centralprüfstation für das Pariser Leuchtgas ist neuerdings von Violle unter Beihilfe Leblancs eine neue Einheitheit zur Benutzung gekommen, über welche das Journal of Gas Lighting die folgenden Notizen nebst der bestehenden Abbildung dringt. Der Gegenstand der Untersuchung war die Bestimmung des Äquivalents der Carcellampe.

In der bestehenden Abbildung, welche den gewöhnlichen von Deleuil konstruierten Apparat zur Untersuchung des Pariser Leuchtgases mittels der Normal-Carcellampe darstellt, ist O die Lampe, welche auf einem hin und herziehbaren Tisch steht, um die Lampe von dem im Kasten E befindlichen Schirme in mehr oder minder große Entfernung zu bringen. Die Wege der von den beiden Lichtquellen kommenden Strahlen sind durch den Schirm K getrennt. Dieser Apparat nebst der Wage B zum Abwiegen der Lampe (welche stündlich 42 g Nüßöl verbrennen soll) bilden das Foucaultsche Photometer. Der Apparat der neuen Normaleinheit ist davon getrennt aufgestellt. Derselbe besteht aus einem Schmelzriegel F mit

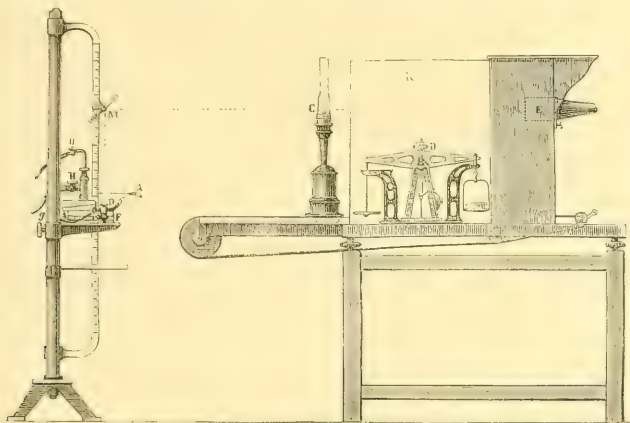
halb zurückgeschobenem Deckel, um die Oberfläche des geschmolzenen Metalls durch das Loch im Diaphragma D betrachten zu können. Dieses aus dünnem Platinblech bestehende hohle Diaphragma wird mittels eines konstanten durch AA fließenden Stromes kalten Wassers kühl erhalten. Das zum Schmelzen des Platins durch den Deckel des Schmelztiegels dienende Knallgasgebläse ist bei O und U zu sehen. Der Schmelztiegel ist mit einem geschwärzten Gehäuse umgeben, um die von den erhitzten Flächen etwa ausgehenden störenden Strahlen auszuschließen. Die zu benutzenden Strahlen der Lichteinheitsquelle, d. i. des glühenden Platins, gehen zuerst aufwärts nach dem Spiegel M, welcher dieselben in gleicher Horizontalebene mit den Strahlen der Carcellampe nach dem Schirme E reflektiert. Die lineare Entfernung von der Platinfläche bis zum Spiegel ist an einem am Stativ angebrachten Maßstabe abzulesen, wobei das Stativ in einer bestimmten Distanz vom Schirme in Kasten E aufgestellt wird.

Die Versuche mit diesem Apparat wurden von den Beobachtern ausgeführt. LebLANC beaufsichtigte die Proben;

geschmolzenen Platins ergibt sich daher aus diesen Beobachtungen gleich dem Licht von 6,882 Carcells, oder wenn man nach Biotte den Carcel zu 8,91 englischen Normalkerzen annimmt, gleich 61,32 solcher Normalkerzen. Es repräsentiert demnach der Platinpiegel eine wahrhaft brillante Lichteinheit. Für gleiche Flächen ist das vom glühenden Platinpiegel ausstrahlende Licht genau elfmal so groß, als das der Carcellampe.

Schw.

Eine neue Methode zur schnellen und leichten Bestimmung des specifischen Gewichts wird von Dubbie angegeben (Phil. Mag. 17). Er benutzt dazu den bestehend abgebildeten Apparat. Derselbe besteht aus dem Uförmigen Rohr a mit einem weiteren und einem engeren Schenkel. Der weitere Schenkel besteht aus einem unteren Stück und einem oberen, das mit demselben durch einen Gummischlauch verbunden werden kann und an seinem oberen Ende den Hahn b trägt. Die Verwendung des Apparates geschieht nun so, daß man das Rohr nach Abnehmen des oberen Teils des äußeren Schenkels mit Wasser



Platin-Lichteinheit.

Caupayn, einer der städtischen Gasprüfer, besorgte die Einstellung der Lampe und die Ablesungen am Schirm, während Biotte den geschmolzenen Platinpiegel zu beaufsichtigen hatte. Einer dieser Beobachter wäre vielleicht entbehrlich gewesen, zwei müssen aber notwendigerweise vorhanden sein. Ueber die Resultate der Versuche liegt der folgende Bericht vor, worin die Bezeichnungen vorkommen: S die benutzte Oberfläche des Platins, d. h. die Flächen-größe der Diaphragmaöffnung; D die Distanz von dieser Oberfläche bis zum Schirm des Photometers; d die Distanz der Lampe bis zum Photometer; p das Gewicht des in der Lampe stündlich verbrannten Oeles und r der Reflexionscoefficient des Spiegels.

In der ersten Versuchsreihe war S = 3,68 qcm; D = 3,218 m; d = 1,278 m (aus dem Mittel von drei besonderen Beobachtungen), p = 43 g und $\frac{1}{r} = 1,204$.

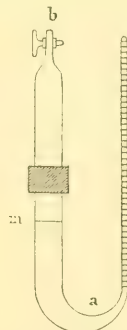
Hieraus folgt ein Normalcarcel $C = \frac{1}{2,078}$.

Bei einer zweiten Versuchsreihe war S = 3,96 qcm; D = 3,204 m; d = 1,246 m; p = 43,4 g; $\frac{1}{r} = 1,204$,

woraus sich $C = \frac{1}{2,077}$ ergibt.

Die wirksame Reflexion von 3,96 qcm Oberfläche des

füllt und zwar genau bis zur Marke m; man liest nun an der Kubikcentimeter-Einstellung des dünneren Schenkels den



Apparat zur Bestimmung des spec. Gewichts.

Wasserstand ab und wirft den gewogenen festen Körper in das Rohr. Nach Aufsteigen des mit dem Hahn versehenen

Teils saugt man aus dem dünneren Schenkel mit Hilfe eines Gummischlauches Luft, bis das Wasser im weiteren Schenkel wieder bis zur Marke steht. Nun schließt man

den Hahn, läßt den Wasserstand im engeren Rohre ab und kann nun ohne weiteres aus der Differenz das spezifische Gewicht berechnen.

Litterarische Rundschau.

Ehlers und Neelsen, Untersuchungen über den Hauschbrandpilz. Hoftod, 1884.

Die als Hauschbrand bekannte Krankheit ist seit vielen Jahren als gefährlicher Feind der Kinderherden aufgetreten. In Deutschland sind es namentlich die Gegenden von Schleswig-Holstein, dem nördlichen Hannover, Schlesien, Oldenburg, Franken und Oberbayern, die von dieser Seuche befallen werden; außerdem liegen aber auch aus Holland, Frankreich, Italien, Ungarn u. Krankheitsberichte vor. Der Schaden, welcher in akuten Fällen angerichtet wird, beträgt oft 5–10%, ja in einzelnen Fällen 20–30% der Kinderzahl.

Als wichtigste äußere Krankheitserscheinungen sind wohl folgende anzuführen. Zuerst tritt ein steifer Gang ein, der durch Schönung einer Extremität, eines Vorder- oder Hinterfußes bedingt wird. Bald bemerkt man dann an derselben eine zuerst flache, undeutlich begrenzte Geschwulst, die sehr schnell an Größe zunimmt. Sie erfüllt sich mit Gasblasen, die beim Darüberstreichen ein eigentümliches knisterndes Geräusch hervorbringen; daher der Name Hauschbrand. Seltener hat man diese Geschwulste am Kopf, am Hals oder an anderen Körperteilen beobachtet. Beim Einschnneiden in die Anschwellungen tritt eine schaumige, dunkelrot gefärbte Flüssigkeit über die Schnittfläche hervor. Zu dieser lokalen Erkrankung treten schwere allgemeine Erscheinungen: Steigerung der Körpertemperatur, Vermehrung der Pulschläge und der Atmzüge; nach 12–24 Stunden, selten erst nach etwas längerer Frist tritt der Tod ein.

Eine etwas andere Form der Krankheit ist der sogenannte „intestinale“ Hauschbrand, bei der die beschriebenen Empfindungen fehlen und als Krankheitserscheinungen Magen-Darmstarrheit, heftiges Muskelzittern, beschleunigtes Atmen, frequente Peristaltik u. in den Vordergrund treten.

Eine anatomische Untersuchung der Hauschbrandgeschwulste ergibt Durchdringung des unter der Haut, den Fascien und zwischen den Muskeln gelegenen Gewebes mit einer schaumigen, trüben und rot gefärbten Flüssigkeit. Die Muskelmassen sind weich, häufig verschieden verfärbt und von Gasblasen durchsetzt. Letztere finden sich auch in den in der Umgebung der Geschwulste gelegenen Lymphgefäßen, oft verschlurartig geordnet. Die Haut ist braunrot bis schwarzbraun gefärbt. Daneben finden sich trübe Schwellung der Leber, Niere, des Herzens und häufig blutige, mehr oder weniger große Herde im Bauchfell, Herzbeutel und anderen Orten. Das Blut ist stets dunkler, als im normalen Zustande.

Der Erreger der Krankheit ist ein Spaltpilz, der bei jedem Fall von außen in das Tier gelangt. Da als erste Krankheitserscheinung fast stets jene Geschwulste auftritt, so ist die Annahme zulässig, daß er durch die Haut in das Tier eindringt, wahrscheinlich durch kleine Wunden an den Extremitäten, die ja fast immer vorhanden sind. Allerdings müssen dieselben, wie Impfungen ergeben haben, bis in die Subkutis dringen. Bei der intestinalen Form gelangt der Pilz mit der Nahrung in den Darmtraktus und von da durch kleine Epithelwunden in die übrigen Körperteile.

Befagter Pilz gehört zu der Bakteriengattung Clostridium, die durch keulen- oder citronenähnliche Anschwellung bei der Sporenbildung ausgezeichnet ist. Die vegetativen Generationen sind Stäbchen, lange mit kurzen untermischt, 0,006–0,003 mm lang. Die Anschwellung der sporenbildenden Stäbchen erreicht eine Dicke von 0,002 mm. — Im Tierkörper findet man nicht nur die Stäbchengeneration,

wie beim Milzbrand, sondern es tritt auch schon konstant die Sporenbildung auf, „es gelangen also hier die krankheitserregenden Pilze aus dem funktionierenden in den Ruhezustand, ohne daß dadurch die eingeleitete Krankheit sistiert wird.“ Er findet sich weniger im Blute, als in der derjenigen Flüssigkeit, welche sich in der Subkutis in der Umgebung der Geschwulste und der Impfstellen bildet. In der Unterhaut liegt er in den Interstitien des Gewebes nesterweise, während in den Organen sein Vorkommen auf die Blutgefäße beschränkt ist, in denen er häufiger fettartige Verände darstellt. Die gewöhnlichen Färbemethoden lassen ihn überall leicht erkennen.

Sehr interessante Resultate ergaben die Impfungen und Kulturversuche, die die Verfasser anstellten. Zunächst konstatierten sie, daß eine direkte Uebertragung auf Meerschweinchen in allen Fällen unter Beibehaltung derselben Formen eine ähnliche, ebenso schnell tödende Krankheit wie beim Kalbe zur Folge habe. Indessen tritt die charakteristische Gasentwidelung in den entzündeten Geweben immer mehr zurück und bei fortgesetzter Impfung von Meerschweinchen auf Meerschweinchen verschwand sie zuletzt völlig. — Auch außerhalb des Tierkörpers gelang es den Verfassern, den Pilz zu kultivieren. Er zeigte dabei mehrere, sehr interessante Eigentümlichkeiten.

Der im Tierkörper nur aus Stäbchen, vegetativen und sporenbildenden, bestehende Entwicklungscyclus geht auf künstlichen Nährsubstraten in einen anderen über. Es führen nämlich die Stäbchengenerationen nicht mehr zu Sporen, sondern durch fortgesetzte Teilungen zu immer kürzeren Gliedern und zum Schluß zu runden Zellstücken, den Koffen, welche auf dem Nährsubstrat das Endglied dieses Entwicklungscycluses darstellen. Sie verhalten sich, von neuem geimpft, nach dem jeweiligen Substrat verschieden. Außerhalb des Tierkörpers entstehen stets wieder zu Koffen führende Stäbchengenerationen, im Tierkörper dagegen entwickeln sich aus den Koffen Stäbchen, die in der oben angedeuteten Weise in einer keulen- oder topfförmigen Anschwellung Sporen bilden. — Zu dieser Umkehrung des Entwicklungsganges kommt eine eigentümliche Empfindlichkeit oder Anpassungsfähigkeit dem künstlichen Nährsubstrat gegenüber. Direkt vom Tier entnommenes Material läßt sich mit Erfolg nur auf Blutserum impfen; Impfungen auf Nährgelatine, die in der verschiedensten Weise hergestellt war, misslangen immer vollständig. Erst längere Gewöhnung an die Serumkultur disponiert ihn, auf besagtem Substrat zu wachsen und zwar dann mit derselben Leichtigkeit wie auf dem Serum. Dabei kam sowohl mit Pepton, als mit pflanzlichem (Weizen-) Eiweiß versetzte Gelatine in Verwendung.

Diese Anpassung, sowie die oben erwähnte Veränderung seiner chemischen Wirksamkeit im Meerschweinchenkörper scheinen einige Analogie zu den Buchner'schen Untersuchungen über die Umzüchtung des Milzbrandbacillus zu haben und ebenso mit den Pasteur'schen Angaben über Umzüchtung pathogener Pilze in Uebereinstimmung zu sein. Indessen weicht doch der Hauschbrandpilz in seinem Verhalten von dem der durch die genannten Autoren beschriebenen Organismen ab. Er läßt nämlich bei keiner seiner Umzüchtungen aus nur die geringste Einbuße an seiner Virulenz erkennen. „Man er in beliebig vielen Generationen im Meerschweinchenkörper oder auf Nährgelatine gezüchtet sein, bei der Uebertragung auf das Kind erzeugt er den typischen Hauschbrand in derselben Intensität, wie bei der direkten Impfung von Kind auf Kind.“

Erlangen.

E. Hsh.

C. Freiherr von Trölisch, Fundstatistik der vorrömischen Metallzeit im Rheingebiete. Mit zahlreichen Abbildungen und 6 Karten in Farbendruck. Stuttgart, Verh. Enke. 1884. Preis 15 M.

Diese sehr verdienstvolle Arbeit nennt der Verfasser selbst einen Versuch, durch Zusammenstellung der Funde die Beziehungen der alten Kulturstufen zu einander aufzuklären. Er stellt eine weitläufigen Betrachtungen über Völkerrüge und Verkehrsverhältnisse der alten Welt an, er legt einfach ein reiches Material zu solchen Untersuchungen vor, welches trotz allen künftigen Fortschritten unseres Wissens auf diesem Gebiete seinen unbefrührten Wert behalten wird. Die zweckmäßige Einrichtung des Werkes gestattet jedem Forscher neue Funde einzutragen und so die Arbeit zu vervollständigen. Er nimmt vier streng voneinander getrennte Typen der Metallgeräte an: 1) den einer reinen Bronzezeit mit ganz geringen Spuren von Eisen, in den Terramaren der Po-Ebene, in den Pfahlbauten der Westschweiz und in diesen vereinzelt Funden des Rheingebietes; 2) den einer älteren Eisenzzeit, aber mit Vorherrschenden der Bronze, in Hallstatt im Salzkammergut; 3) den einer etwas jüngeren Eisenzzeit mit Vorherrschenden des Eisens, Funde von La Tène bei Karin am Neuenburger See; 4) den der altitalischen Funde. Das Fundgebiet ist in geographische Abschnitte geteilt, die auf den ersten Blick einen Vergleich über das Vorkommen der Hauptformen der Metallgeräte zulassen. Doch wird man sich hüten müssen, aus den leeren Stellen der Tabellen auf ein Nichtvorkommen der Gegenstände zu schließen, da sich die verschiedenen Länder und Provinzen auch durch den Eifer und Fleiß unterscheiden, mit dem der Boden durchforscht worden ist. Der Verfasser hat sein Material gesammelt aus den Eintragungen der Vorfände von über 80 Sammlungen in seine Fragebogen, aus literarischen Mitteilungen und aus eigenen Beobachtungen in etwa 50 Museen. Es sind 17 Formen der Fibel abgebildet, 50 Ringe, 18 Geräte verschiedener Art, 27 Schwerter und Dolche, 3 Lanzen spitzen, 1 Situla, 1 Schnabellanne, 1 Eise; nur 9 vorrömische Eisengeräte. Die aufgeführten Metallgeräte sind: Gewandnadeln, Arm-, Fuß- und Halsringe, Schmuckfäden in Bronze, Gold und Silber, Waffen, Bronzegefäße, Helme, Schilde, Wagenräder, Pferdegeschirr, aber auch Glas- und Bernsteinfäden, Thongefäße, Regenbogenförmigen, gallische und etruskische Münzen. Leider hat der Verfasser die Bronzezeit gänzlich ausgeschlossen, sie fehlen im Rheingebiet nicht, wiewohl sie selten sind; sie schließen sich in ihrer Form und in ihrem Gebrauch am meisten an die Steinzeit an. Unter den Thongefäßen mit weißer Einlage hätten die schon im Jahre 1868 im Jahrbuch XLIV beschriebenen von Ungelheim am Rhein angeführt werden müssen. Viele noch immer als etruskisch oder altitalisch bezeichneten Gegenstände sind für griechische Arbeiten zu halten, so die tierischen Schnabellannen, auch die Goldschalen und die schwarz und rot gemalten Thongefäße aus dem Grabhügel bei Ludwigsburg. Lange betrachtete man die in Mittelitalien so häufigen bemalten Vasen als etruskische, während sie doch mit geringen Ausnahmen griechische Ware sind, die in Menge nach Italien eingeführt wurde. Sind doch in der Karte über die altitalischen Funde bei Stuttgart gar 3 Eisten und 1 Schnabellanne angeführt und zwischen Saar und Mosel 6 Schnabellannen. Nicht fern davon zwischen Rhein und Nahe liegt auch Wals-Algesheim, dessen reicher Goldschmuck für griechische Arbeit gehalten werden darf. Von großem Interesse sind die schönen Karten, welche den Tabellen folgen. Auf der ersten ist die Verbreitung der Kupfergeräte und der Funde der Bronzezeit dargestellt. Auch am Rhein gibt es einige Beweise dafür, daß der Gebrauch des Kupfers dem der Bronze voransieht. Dahin gehört auch die von Herrn von Trölisch nicht angeführte kupferne Lanzenspitze aus der Nöfse von Steeten. Auffallend ist, daß die Nadeln fast nur in der Pfalz, in Hessen und Nassau vorkommen. Spricht sich in solchen Dingen, die der heutigen Mode gleichen, der besondere Geschmack eines Volksstammes aus

oder haben sie vielleicht eine symbolische Bedeutung? Solche Nadeln mit vier Speichen kommen in den skandinavischen Felsbildern vor und werden auf die Sonne bezogen. Auf der zweiten und dritten Karte ist die Verbreitung der Hallstätter und der La Tène-Funde dargestellt. Beide Karten zeigen eine große Uebereinstimmung, doch haben jene eine größere Verbreitung als diese. Die Völker, welche die Geräte beider Perioden gebrauchten, erstirben in ihren Wohnsitzen also während dieser Zeit keine wesentliche Veränderung. Die vierte Karte zeigt die Verbreitung der altitalischen Funde, die viel weniger zahlreich sind. Auch hier erkennt man viele Ueberlassungen der anderen Perioden wieder. Die Fibeln Nr. 1 bis 6 werden hier als altitalische abgebildet, Nr. 2 ist sicher etruskisch. Die Formen Nr. 3 bis 6 führt der Verfasser auch als Hallstätter Funde an. Man arbeitete hier also nach etruskischen Mustern. Die fünfte Karte zeigt die Verbreitung der Gussstätten und der Massenfundes. Wenn diese überwiegend in der Schweiz, in Tirol und in Böhmen und wieder in Frankreich und Italien vorkommen, so folgt doch daraus, daß in diesen Ländern vorzugsweise die Werkstätten und Handelsniederlassungen für die Bronzewaren zu suchen sind. Ueber solche am babilonischen Oberfließen hat kürzlich Jernig im Bonner Jahrbuch LXXVII berichtet. Die sechste Karte gibt die Verbreitung der vorrömischen Münzen. Die Regenbogenförmigen finden sich nur östlich vom Rhein, in Frankreich und Italien sind sie unbekannt. Westlich vom Rhein bis nach Belgien hinauf und in der Schweiz sind die gallischen Münzen verbreitet. Jene müssen den in Deutschland findenden Keltens oder den Germanen zugeschrieben werden und zeigen für eine gewisse Zeit einen deutlichen Kulturunterschied dieser Keltens und der Gallier.

Eine wertvolle Zugabe des Werkes ist das Verzeichnis der prähistorischen Sammlungen im Rheingebiet und den angrenzenden Ländern und die Liste der Fundorte in alphabetischer Anordnung. Der reiche Inhalt der Schrift liegt es nahe, auf dasjenige hinzuweisen, was als die künftige Aufgabe und das Ziel der archäologischen Forschung auf diesem Gebiete bezeichnet werden kann. Die Untersuchung muß auf die Entdeckung der Formen gerichtet sein und uns die ursprüngliche Gestalt eines jeden Gerätes vor Augen stellen. So hat uns Montelius die Formen des Bronzezeit erklärt. Aus dem flachen beiförmigen Kelt entwickelte sich der mit Schafklappen, aus diesem, die immer größer wurden, entstand die Rülle, welche den Schaf ganz umschließt. Läßt sich nicht in ähnlicher Weise die Geschichte der Fibel darstellen? Sie entstand aus der Nadel und diese aus dem Dorn oder der hölzernen Pinne. Nach Tacitus trugen die Briten den Mantel über der Brust auf diese Weise befestigt. Eine solche Pinne fand man in einem alten Grabe zu Scarborough in Yorkshire. Man hat geglaubt, die Fibel müsse in einem kalten Lande entstanden sein, weil man hier den Mantel aus grobem Tuche trug. Aber die Spanier und Italiener gebrauchten heute den Mantel der kalten Nächte wegen fast noch mehr als die Deutschen. Deshalb kann die Fibel mit ihrem starken Bügel recht wohl in einem südlichen Lande entstanden sein. Liegt einmal die vollständige Reihe der Formen vor, so wird man sie auseinander ableiten können. So wichtig das Verständnis eines einzelnen Gerätes ist, so müssen wir doch nie vergessen, daß das Bild der alten Kultur erst dann uns vollständig vor Augen tritt, wenn wir bei jedem Geräte beachten, was mit ihm zugleich gefunden worden ist. Welcher Anrmring, welche Waffe, welches Thongefäß wird mit dieser oder jener Fibel gefunden, oder welche Münze und welcher Schüssel? Wir müssen suchen, die Periode der Vorgeschichte als ein Ganzes aufzufassen. Eine die gesamte Kultur der verschiedenen Zeiten und Völker in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhang erforschende Archäologie setzt aber die genaueste Kenntnis des Einzelnen voraus. Diese für einen wichtigen und dunkeln Abschnitt der Vorgeschichte des Rheinlandes gefördert zu haben, darin liegt das Verdienst der vorliegenden mühevollen Arbeit.

Bonm.

Prof. Dr. von Schaaßhausen.

Max Jüllig, Die Kabeltelegraphie. Mit 90 Abbildungen. Wien, A. Hartleben. 1884. Preis 3 M.

In diesem Bande der elektrotechnischen Bibliothek, dem 26. der wertvollen Sammlung, wurde ein Gebiet der praktischen Elektricitätslehre zur Sprache gebracht, das viel Interesse erweckt: die unterirdischen und submarinen Telegraphenvorrichtungen wurden ihrer Konstruktion und Wirkungsweise nach in ebenso gelungener als ausführlicher Weise dargelegt; dabei beschränkte sich der Autor nicht auf trockene Angabe der Gesetze der Kabelströme, sondern er hat dieselben — soweit es dem Zwecke einer elektrotechnischen Arbeit entsprach — deduziert und — wie Referent wohl überzeugt ist — einem größeren Leserkreise klar gemacht. Immerhin wird das theoretische Detail in dem Abschnitte „Die elektrischen Erscheinungen in Kabeln“ den nicht mathematischen Leser für den ersten Augenblick etwas abschrecken, doch sei zur Verhütung desselben bemerkt, daß ein nicht vollständiges Erfassen dieser Partie dem Verständnis der folgenden Teile keinen bedeutenden Abbruch thut, vorausgesetzt, daß der Leser sich wenigstens die Resultate der Theorie zu eigen gemacht hat. Im allgemeinen hätte der Autor die Theorie der elektrischen Erscheinungen in Kabeln, wie sie von Sir W. Thomson in bewundernswerter Schärfe entwickelt wurde, besser in einem Anhange des Buches aufgestellt und nur die Ergebnisse der komplizierten Rechnung dem eigentlichen Leserkreise einverleibt; er hätte dadurch sowohl dem mathematisch gebildeten Leser als auch dem größeren Publikum Rechnung getragen. Doch sei dem Verfasser deshalb kein Vorwurf gemacht; er hat sicherlich den Zweck erreicht, ein nützliches Exposé über den gegenwärtigen Stand der Kabeltelegraphie dem Leser vorzuführen.

Im ersten Abschnitte („Die unterirdischen Leitungen“) werden in geschichtlicher Reihenfolge die Versuche mit solchen Leitungen beschrieben, die Vergleichung der oberirdischen und unterirdischen Telegraphenlinien vorgenommen und die Konstruktionselemente der Kabel mit Genauigkeit erörtert. Das Wesentlichste aus der Praxis der unterirdischen Kabelnlinien (Legung derselben, Schutz derselben, Verbindung der Kabeladern u. s. w.) findet der Leser in diesem Abschnitte sachgemäß dargestellt.

Der zweite Abschnitt handelt von den unterseeischen Leitungen. Das geschichtliche Detail wird auch hier wieder in den Vordergrund gerückt. Es wird insbesondere auf die technischen Schwierigkeiten aufmerksam gemacht, welche der Kabellegung bei großer Meeres-tiefe entgegenstehen. Die Legung des atlantischen Kabels durch den Amerikaner Cyrus Field wird in anschaulicher Weise dargelegt. In theoretischer Beziehung berücksichtigt in diesem Abschnitte der Verfasser die Gestalt der Kabelkurve und folgt diesbezüglich der Theorie von Siemens. Von den neueren atlantischen Kabeln, von den Kabelverbindungen nach den englischen Kolonien und sonstigen Kabelverbindungen, die einer Bemerkung wert sind, handeln die letzten Teile dieses Abschnittes.

Im dritten Abschnitte werden nach einer Einleitung über die elektrischen Einheiten, die Referent übersichtlich hält, da jeder, der sich mit der elektrotechnischen Literatur beschäftigt, Kenntnis derselben haben muß, die elektrischen Erscheinungen in Kabeln sowohl in theoretischer als auch in experimenteller Beziehung illustriert. Es werden auch die wichtigsten Methoden zur Bestimmung der Kapazität am Schlusse dieses interessanten Abschnittes vorgeführt.

Die Apparate der Kabeltelegraphie gehören dem vierten Abschnitte an. Es muß gebilligt werden, daß der Autor der Beschreibung der einzelnen Instrumente eine übersichtliche Gliederung derselben in Gruppen voranstellt. Besondere Sorgfalt wurde der Darstellung des Cypion-Recorder von W. Thomson gewidmet, welcher dem Verständnis durch einige Detailszeichnungen nahe gerückt wird. Dieser innere Apparat ist wohl auch derjenige, der zur Registrierung einer Kabeldepesche vorzügliche Dienste leistet. Im weiteren Verlaufe wird den

Modifikationen des Heberschreibapparates durch Jamieson Erwähnung getan. Der von dem Elektriker der großen nordischen Telegraphengesellschaft Lauritzen konstruierte Unbulator, der einigermaßen dem Heberschreibapparat von Thomson ähnelt, wird im nachfolgenden eingehend erörtert; der Aufschreiber von Siemens, bei dem zur Bildung telegraphischer Zeichen die progressive Bewegung einer ringförmigen Spule in einem ringförmigen magnetischen Felde ausgenutzt wird, wird an letzter Stelle dargestellt. Auch dem Gegenprechen auf Kabelnlinien sind einige Bemerkungen gewidmet, und insbesondere ist es die von Wutrad angegebene, auf dem Principe der Wheatstoneschen Brücke beruhende Methode desselben, die eingehender illustriert wird.

Das Obige zusammenfassend kann Referent das ihm vorliegende Buch allen jenen bestens empfehlen, die über den gegenwärtigen Stand der Kabeltelegraphie sich orientieren wollen; wenn auch daselbe auf Vollständigkeit nicht Anspruch machen kann, so hat Referent doch nichts Wesentliches in demselben vermisst. Die Ausstattung ist dank der Opferwilligkeit der hiesigen Verlagsbuchhandlung eine musterhafte.

Wien.

Prof. Dr. F. G. Wallentin.

Eduard Tylor, Einleitung in das Studium der Anthropologie und Civilisation. Deutsche autorisierte Ausgabe von G. Siebert. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn. 1883. Preis 10 M.

Von dem berühmten Ethnologen ist nun ein zweites, größeres Werk in deutscher Uebersetzung ediert. Es war um so erwünschter, daß die Viewegsche Verlagsbuchhandlung von diesem, wie von so manchem andern englischen Werke von Bedeutung eine Uebersetzung veranlaßte und dadurch daselbe einem größeren Kreis zur Lektüre näher gebracht und bequemer gemacht hat, da sich der Verfasser in diesem neuen Werke weniger an die Fachleute als vielmehr an die gebildete Welt überhaupt wendet.

Wir finden in demselben nicht allein das, was wir in Deutschland unter Anthropologie im weitesten Sinne verstehen, in klarer, anziehender Entwicklung behandelt — der Verfasser greift weiter. Wenn andere Wissenschaften an sich scharf abgegrenzt sind, sind dagegen die Studien, die den Menschen als Einzelwesen nach seinen somatischen und psychischen Eigenschaften, sein Verhältnis zur übrigen belebten und unbelebten Natur in Vergangenheit und Gegenwart, dann das Verhältnis zu seinesgleichen z. B. als Gegenstand haben, so außerordentlich vielseitig, daß eigentliche Grenzen nicht zu ziehen sind. Welche Wissenschaft wäre es, die keine Beziehung zum Menschen hätte? So nimmt denn auch die Behandlung der körperlichen Eigentümlichkeiten des Menschen, der Forschungen über die Vorgeschiede desselben den kleineren Teil des Wertes ein, während der Betrachtung der einzelnen, das physische und psychische Leben und Treiben der Völker gestaltenden Momente eine eingehendere Erörterung gewidmet ist. Der speziell ethnographische Teil hat eine recht erwünschte Anordnung. Der vergleichenden Besprechung der Völkerrassen und der von ihnen gesprochenen Sprachen folgen Abhandlungen, in denen die Entwicklung der Sprachen für die Geschichte der Völker nutzbar zu machen gesucht wird; doch führt demnach die Sprache nirgends bis an den Ursprung der großen Menscherrassen und noch weniger an den gemeinstamen Ursprung des Menschengeschlechts zurück. Selbstverständlich sind es vorherrschend englische Verhältnisse, so die englische Sprache, aus denen der Verfasser seine Vergleiche, seine Beispiele entnimmt. Auch die Schrift sucht Tylor auf ihren Ursprung zu verfolgen und wieder aus solchem dieselbe zu entwickeln. Hier befindet sich der Verfasser auf eigenem Forschungsgebiete, und ist daher die Behandlung hiervon von besonderem Interesse.

In größerer Ausführlichkeit sind die Faktoren in ihrer Entwicklung verfolgt, welche der Civilisation das Gepräge geben — Kunst und Wissenschaft.

In besonderen Kapiteln sind die Mittel erörtert, deren

sich der Mensch zur Beherrschung der ihn umgebenden Welt bedient: die Werkzeuge und Waffen, dann diejenigen, die er zu seiner Erhaltung und zu seinem Schutz bedarf: Nahrungsgerichte, Kriegskunst, und endlich diejenigen, die er gebraucht, sich gegen die äußeren Einflüsse zu wahren. Die primitivsten Kunstfertigkeiten, Erzeugung von Feuer, die vornehmsten Verwendungen desselben — Erwärmen, Kochen, Beleuchten —, die Herstellung von Gefäßen, Gewinnung der Metalle sind nach ihrer geschichtlichen Entwicklung besprochen.

Nun folgt die geschichtliche Behandlung der Künste und Wissenschaften, in welchen die geistigen Tätigkeiten des Menschen fulminieren.

In einem Kapitel, betitelt Geisteswelt, beschäftigt sich der Verfasser mit den religiösen Vorstellungen besonders niedriger Rassen, untersucht also, warum dieselben an die Existenz von Seelen und deren Fortdauer nach dem Tode glauben, weshalb an Geister, die Böses und Gutes thun, sowie an höhere Gottheiten, welche das Weltall bewegen und regieren u. — Auch den mündlichen Ueberlieferungen und schriftlichen Aufzeichnungen für die Anfänge der historischen Zeit ist eine hoch interessante Abhandlung gewidmet.

Den Schluß des so ungemein inhaltreichen Werkes, das nach Inhalt und Form völlig die sich gesteckte Aufgabe erfüllt und daher die Bibliothek jeder gebildeten Familie schmücken dürfte, behandelt die Grundelemente, die sich beim gesellschaftlichen Leben der Völker zusammenfinden müssen.

Vielache Abbildungen, 3. V. Rassenbilder meist nach Photographien hergeleitet, find dem Text beigegeben.
Frankfurt a. M. Dr. Friedr. Kinkelin.

Wilhelm Langsdorff, Ueber den Zusammenhang des Gangsystems von Klausthal und Andreasberg. Nebst einer geologischen Uebersichtskarte des Westharzes und einer Detailkarte in Farbendruck. Klausthal, H. Lippmann. 1884. Preis 4 M.
Derfelbe, Geologische Karte der Gegend zwischen Laubhütte, Klausthal, Altenau, dem Bruchberge und Osterode. Maßstab 1:25 000. Ebenfalls. In Karton. Preis 6 M. 50 J.

Wenn man auf der schönen geognostischen Uebersichtskarte des Harzes von Lössen die beiden durch ihre Erzgänge berühmten Gebiete von Andreasberg und Klausthal ins Auge faßt, so ist es auffallend, daß zwischen die beiden Gangreviere eine breite Zone sich einschiebt, in welcher keinerlei Gänge eingezeichnet sind. Die Gänge von Andreasberg setzen in der sogenannten Tanner Grauwade, den ältesten Schichten des unteren Devons, auf, die Gänge von Klausthal in den Kulmschichten, insbesondere in der Kulmgrauwade und der Bohleninschiefer. Die ganz freie Zone umfaßt vornehmlich die sogenannten Wieder Schiefer und die Quarzite der Obertharsfacies des Unterdevons.

Die Frage, ob die beiden so getrennten Gangsysteme einen Zusammenhang besitzen, und der Nachweis des Zusammenhangs der verbindenden Gangsuite in der Zwischengzone, d. i. die Gegend zwischen Klausthal, Andreasberg und Osterode ist der Gegenstand, welchen die obige kleine Schrift und die dazu gehörigen Karten behandeln.

Offenbar mit großem Fleiße muß der Verfasser die Gegend durchforstet haben, um die große Zahl der Detailbeobachtungen zusammenzubringen, die zu seinen kartographischen Aufnahmen die Grundlage boten. In der Aufzählung einiger der vorhandenen Formationsglieder, ihrer Verbreitung und Begrenzung kommt er zum Teil zu anderen Resultaten als die bisherigen Erforscher des Harzes.

Ganz besonders aber weist er eine große Zahl von neuen Gängen und Spalten nach. Da es sich hierbei nicht um solche handelt, die durch ihre Erzführung ausgezeichnet und daher durch den Versuch erschlossen und meistens teilweise bekannt gewesen sind, so werden dieselben größtenteils aus Erscheinungen an der Oberfläche, Abbrechen der Schichten, Felswände und Klüften, Rängen u. dergl., ermittelt. Dadurch allerdings ist ein Teil der angenommenen

Gangspalten auch mehr oder weniger hypothetisch. Auffallend ist die große Länge einiger Spalten, die über 25 bis 30 km hin nachzuweisen sind.

Da alle Spalten einen vermehrenden Einfluß auf die Schichten ausgeübt haben, so erhält die Karte des Gebietes ein vollkommen schachbrettartiges Ansehen, wie ein Mosaik, das aus vielen Quadraten zusammengefügt ist. Das zeigen die Detailkarten (einzelne Teile der separat erschienenen größeren Karte), die im Maßstabe 1:25 000 der Abhandlung beigelegt sind. Wenn sich die immerhin sehr beachtenswerten Beobachtungen des Verfassers in der Ausdehnung befähigen, wie es von ihm ausgesprochen wird, so dürfte er recht haben, zu sagen, daß ein naturgetreues Bild des Westharzes nicht darzustellen ist, wenn man die mosaikartige, durch die Gangspalten veranlaßte Gestaltung der Oberfläche unberücksichtigt läßt und, wie es bisher geschehen, von der Voraussetzung eines kontinuierlichen Zusammenhanges der Schichten ausgeht. Das Verdienst, anregend auf diesen Gebiete der Geologie des Harzes zu wirken, kann der Arbeit des eifrig beobachtenden Verfassers gewiß zuerkannt werden.

Bonn. Prof. Dr. v. Lasaulx.

Schwarz, Stoff und Kraft in der menschlichen Arbeit oder die Fundamente der Produktion.
In 17 Lieferungen à 60 J.

Naturgemäß bildet der Rohstoff die Grundlage der Technologie, und es erleidet derselbe, wie Enger bereits in der Darlegung seines technologischen Systems ausführt, durch die menschliche Arbeit eine Umwidmung, einweder durch die Veränderung der physikalischen Eigenschaften der Substanz oder durch die Veränderung der Gestalt, wobei gewisse charakteristische Eigenschaften des Rohstoffes das Verfahren und die dazu gehörigen Hilfsmittel der Bearbeitung oder kurz den Arbeitsbegriff bedingen.

Auf einer solchen Grundlage läßt sich wohl ein Grundriß der Technologie in übersichtlicher Weise darstellen, will man aber tiefer in das Gebiet der Bearbeitung und Verarbeitung der Rohstoffe umfassenden menschlichen Tätigkeit eindringen, so bleibt doch wohl nichts übrig, als sich der von Johann Beckmann (1777) angebahnten und von Karl Marx nach zu hoher Vollkommenheit ausgebildeten Behandlungsweise der Technologie anzubequemen, wonach wenige große Abschnitte nach dem Princip der speciellen Technologie gebildet werden, die Einzelbehandlung aber nach der Methode der allgemeinen Technologie organisiert wird, und den Details eine möglichst eingehende Berücksichtigung zu schenken ist. Selbstverständlich muß bei einem für das große Publikum berechneten populären Werke hiezu weite Maß gehalten werden, was denn auch der Verfasser des vorliegenden Werkes — soviel aus der vorliegenden ersten Lieferung zu ersieht ist — mit voller Beherrschung des Stoffes in sehr geschickter Weise zur Ausführung bringt. Hiernach darf man wohl annehmen, daß der Verfasser seiner sich gestellten Aufgabe, auch dem großen Publikum Gelegenheit zu geben, in angenehmer Weise ein tiefes Verständnis des mächtigen industriellen Lebens der Gegenwart zu gewinnen, vollständig gerecht werden wird.
Leipzig. Ingenieur Th. Schwarze.

G. Bräuer, Ueber den Untergang der Welt, seine Möglichkeit, Wahrscheinlichkeit und Gewißheit. Astronomisch-geologisch-naturphilosophische Skizze. 2. Aufl. Breslau, Maruschke und Berendt, 1883. Preis 1 M. 80 J.

Der Verfasser, ein Landwirt, ist zu seiner Arbeit durch einen Zeitungsartikel veranlaßt worden, in welchem der Untergang der Welt, seine Möglichkeit, ja Wahrscheinlichkeit erörtert wurde. Er versucht es in dem vorliegenden Schriftchen, die dort ausgesprochenen Obanken zu bekämpfen und zu widerlegen. Wie weit ihm dies gelungen, können wir nicht beurteilen, da uns der Zeitungsartikel nicht vorliegt; wir haben es daher in dieser Besprechung nur mit des Verfassers Schrift als solcher zu thun. Hervorheben müssen

wir dabei gleich, daß sie ein äußerst fleißiges Quellenstudium zeigt, das dem Verfasser ansehnend selbst viel daran lag, über alle diese Fragen, die mit einem großen Frage nach dem Weltuntergang zusammenhängen, zur Klarheit zu kommen, und daß ihm diese, soweit man darüber überhaupt zur Klarheit kommen kann, vollständig gelungen ist. Dabei ist das Schriftchen schön und fleißig geschrieben, nirgends trocken und daher auch weiteren Kreisen, die sich orientieren wollen, bestens zu empfehlen.

In neun Kapiteln behandelt der Verfasser das Wissenswerte über die Entstehung der Erde (1.), über die Kometen (2.), die Selbstzerstörung der Erde (3.), über einen eventuellen Zusammenprall (4.), der, wie die „Zeichen des Verfalls“, die Kometen und Asteroiden darthun, nicht gerade zu den Unmöglichkeiten gehört, über den Sturz in der Sonne (5.), die Verflutung der Erde (6.), die Verdunkelung der Sonne (7.), die Erstarrung der Erde (8.) und endlich über einen möglicherweise eintretenden Weltbrand (9.), „der eine gänzliche Dislozierung in Ulgase und somit eine neue Weltformation zur Folge haben müßte.“ — Das liest sich alles hübsch und klar und orientiert rasch über eine Masse Fragen, die nicht bloß dem Fachmann, sondern jedermann interessieren oder wenigstens interessieren sollten. Das ganze Schriftchen geht eigentlich über die Gelegenheitsliteratur hinaus, was ihm gewiß nicht zum Nachteil gereicht.

Wir haben bisher nur den eigentlichen Kern der Arbeit, der in den oben angeführten neun Kapiteln liegt, besprochen, ohne auf die Schlussbetrachtungen des Verfassers Rücksicht zu nehmen. Wir haben das mit Absicht gethan, denn unserer Meinung nach stört das letzte Kapitel etwas den guten Eindruck, den das Ganze hinterläßt. Der Verfasser hat dieses Schlusskapitel, wie er selbst sagt, hinzugefügt, um „mancher billigen Reugier gerecht zu werden, soweit sich solche überhaupt beantworten ließ“. Das war nicht nötig, denn einerseits sind eine Reihe von Fragen dieser „billigen Reugier“ bereits in den vorhergehenden Kapiteln beantwortet, andererseits aber sind Beantwortungen, wie sie das letzte Kapitel in buntem Aneinanderstapeln, doch zum Teil auf sehr gute Vermutungen gestützt und wären deshalb besser unterblieben. Wir möchten dem Verfasser raten, bei einer notwendig werdenden dritten Auflage diese Schlussbetrachtungen einfach wegzulassen, sein Schriftchen wird dadurch nur gewinnen, der Leser aber nichts verlieren. Frankfurt a. M. Dr. Hothhold.

Bibliographie.

Vericht vom Monat Januar 1885.

Allgemeines. Biographien.

- Abhandlungen** aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. Herausg. vom naturwissenschaftl. Verein in Gomburg. 8. Band. 1.—3. Heft. Gomburg, v. Friedländer & Co. M. 13. 50.
- Archiv** d. Vereins d. Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 38. Jahrgang 1884. Västern. Cöln & Co. M. 5. 50.
- Archiv** f. Naturgeschichte. Herausg. v. A. J. v. Wiegmann, fortgesetzt v. W. J. Eichson u. F. v. Roßfeld. Herausg. v. G. von Martens. 48. Jahrgang 1882. 6. Heft. Berlin, Nicolais'sche Verlags-Buchhandlg. M. 8.
- Dasheide**. 50. Jahrgang 1884. 3. u. 4. Heft. M. 12.
- Beiblätter** zu den Annalen der Physik und Chemie. Begründet v. J. G. Poggenbort. Herausg. v. G. u. E. Wiedemann. 9. Band (12 Hefte). 1. Heft. Leipzig, J. A. Barth. pr. compl. M. 16.
- Caca**, Natur und Leben. Zeitchrift zur Verbreitung naturwissenschaftl. u. geogr. Kenntnisse etc. Herausg. von H. J. Klein. 21. Jahrgang 1885. (12 Hefte). 1. Heft. Köln, G. J. Mayer & Co. M. 1.
- Gesetz**, 3. Grundzüge der Naturlehre für Vorträge. 1. u. 2. Stufe. Wien, G. Grazer. Cart. M. 1. 44.
- Jahrbücher** d. naturwiss. Vereins f. Naturkunde. 37. Jahrg. Wiesbaden, J. Neuber. M. 8.
- Nis**, Zeitchrift f. alle naturwissenschaftl. Liebhaber. Herausg. v. R. Aug. 10. Jahrg. 1885. Nr. 1. Berlin, U. Gieseler. Vierteljährlich M. 3.
- Natur u. Offenbarung**. 31. Band (12 Hefte). 1. Heft. Münster, Wittenberg'sche Buchh. pr. compl. M. 8.
- Naturae novitates**. Bibliographie neuer Erscheinungen aller Länder auf dem Gebiete der Naturgeschichte u. d. exakten Wissenschaften. 7. Jahrgang 1885. (24 Nrn.) Nr. 1. Berlin, M. Friedländer & Sohn. pr. compl. M. 4.
- Naturforscher**, der. Wochenblatt zur Verbreitung der Fortschritte in den Naturwissenschaften. Herausg. v. W. Ktark. 18. Jahrgang 1885.

- Nr. 1. Berlin, F. Dümmler's Verlagsbuchhandlung. Vierteljährlich M. 4.
- Sitzungsberichte** d. kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwiss. abth. 1. Abtheilung. Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie u. Paläontologie. 90. Band. 1. u. 2. Heft. Wien, G. Gerold's Sohn. M. 5. 80.
- Sitzungsberichte** der physikalisch-mathematischen Societät zu Erlangen. 16. Heft. Erlangen, G. Reidel. M. 4.
- Umschau**, naturwissenschaftlich-technische. Illustrierte populäre Daltonmonatsschrift über Fortschritte auf den Gebieten der angewandten Naturwissenschaft u. technischen Praxis. Herausg. v. Th. Schwabe. 1. Jahrgang 1885. 1. Heft. Jena, F. Mauke's Verlag. Vierteljährlich M. 3.
- Zeitschrift** für mathematische u. naturwissenschaftlichen Unterricht. Herausg. v. C. B. Hoffmann. 16. Jahrg. 1885. (6 Hefte). 1. Heft. Leipzig, B. G. Teubner. pr. compl. M. 12.
- Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.**
- Annalen** der Physik u. Chemie. Herausg. von G. Wiedemann. Jahrgang 1885. (12 Hefte). 1. Heft. Leipzig, J. A. Barth. pr. compl. M. 31.
- Düpel**, 1. Grundzüge der allgemeinen Mikrophysik. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. M. 10., geb. M. 11.
- Herrmann**, G., die großphys. Behandlung der mechanischen Wärmetheorie. Berlin, J. Springer. M. 1. 20.
- Marck**, G., Grundriss der kausalen Electricität. Deutsche Bearbeitung von J. G. Walentin. 1. Band. 2. Abtheilung. Wien, A. Pichler's Witwe & Sohn. M. 9.
- Wetter**, des. Meteorologische Monatschrift f. Gebildete aller Stände. Herausg. v. R. Wilmann. 2. Jahrgang 1885. Nr. 1. Magdeburg, J. G. Neumann, Neudamm. pr. compl. M. 6.
- Zeitschrift**, electrotechnische. Herausg. v. G. F. Seiditz. 6. Jahrgang 1885. (12 Hefte). 1. Heft. Berlin, J. Springer. pr. compl. M. 20.
- Zeitschrift** f. Electrochimie. Red. J. Karst. 3. Jahrgang 1885. (24 Hefte). 1. Heft. Wien, A. Hartleben's Verlag. Halbjährlich M. 8.

Astronomie.

- Israel-Goldwatt**, A., Vorträge zu dem Zwecke der mathematischen Geographie u. der Elementen der Astronomie. Wiesbaden, J. F. Bergmann. M. 2. 20.
- Israel-Goldwatt**, A., Elemente der theoretischen Astronomie. 1. Abth. Theorie der düst. Bewegungen und der Bahnbestimmung. Wiesbaden, J. F. Bergmann. M. 6. 40.
- Kohle**, J., Die Elemente und ihre Bewohner. 1. Theil. Köln, J. B. Bachem. M. 1. 80.
- Siemens**, Sir W., Ueber die Erhaltung der Sonnen-Energie. Abdr. v. G. F. Worms. Berlin, J. Springer. M. 4.

Chemie.

- Beilstein**, J., Handbuch der organischen Chemie. 2. Aufl. 3. Lfg. Gomburg, J. Neumann. M. 1. 80.
- Beilstein**, J., Handbuch der organischen Chemie. 2. Aufl. 2. Lieferung. Gomburg, J. Neumann. M. 1. 80.
- Wiedemann**, R., Technisch-chemisches Jahrbuch. Ein Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der chem. Technologie von Mitte 1883 bis Mitte 1884. 6. Jahrgang. Berlin, J. Springer. Geb. M. 12.
- Günther**, die Bedeutung physikalischer Fortschritte für die Chemie. Jubiläumsschrift. Bonn, G. Strauß Verlag. M. —. 60.
- Jahresbericht** über die Fortschritte der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften. Herausg. v. F. Fritzsche. Jhr 1883. 2. Heft. Gießen, J. Neider. M. 8.
- Kuniger**, G. u. W. Meyer, Physicochemische Untersuchungen. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. M. 8.
- Repertorium** der analytischen Chemie. f. Handel, Gewerbe und öffentl. Gesundheitspflege. Red. J. Salweil. 5. Jahrg. 1885. (24 Nummern.) Nr. 1. Gomburg, J. Neumann. M. 9.
- Nidner**, B., Ueber die Kohlenstoffverbindungen od. organische Chemie. 4. Aufl. Bonn, M. Cohen & Sohn. M. 13.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

- Jahrbuch**, neues, f. Mineralogie, Geologie u. Paläontologie. Herausg. v. M. Bauer, W. Dames u. Th. Dieblich. 3. Beilage-Band. 2. Heft. Stuttgart, G. Schweizerbart's Verlagsbuchh. M. 8.
- Paläontographica**. Beiträge zur Naturgeschichte der Fauna. Herausg. v. W. Dunker u. R. A. Güttel. 31. Band. 3. Folge. 7. Band. 3. u. 4. Lieferung. Kassel, Th. Fischer. M. 48.
- Luenstedt**, F., Handbuch der Petrographie. 3. Aufl. 19. u. 20. Lieferung. Altona, G. Lappsch's Buchhandlung. A. M. 2.
- Specialkarte**, geologische, d. Königl. Sachsen. Herausg. vom Königl. Finanz-Ministerium. Beendet unter der Leitung v. G. Freytag. Sect. 152. Geognostisch. Amp.-Fol. Nr. 18. Gießen, J. Neidermann. Inbndt: Zwei, bearbeitet v. M. Schröder. Leipzig, W. Engelmann. M. 8.

Botanik.

- Jahrbücher**, botanische, f. Systematik, Pflanzengeschichte u. Pflanzengeographie. Herausg. v. A. Engler. 6. Band. 2. Heft. Leipzig, W. Engelmann. M. 5.
- Kabenhorst** (2. Aufl.) 2. Band. Die Mineralien von F. Hand. 10. Lfg. Leipzig, G. Kummer. M. 2. 80.
- Kabenhorst's**, 1. Kryptogamen-Flora v. Deutschland, Österreich u. der Schweiz. 2. Aufl. 1. Band. Pilze von G. Winter, Register der ersten Abtheilung (Nr. 1—15) bearbeitet v. G. Ercel. Leipzig, G. Kummer. M. 40.
- Zeitung**, botanische. Red. A. de Bary. 2. Jhr. 43. Jahrgang 1885. (62 Nrn.) Nr. 1. Leipzig, A. Reitz. pr. compl. M. 22.

Zoologie, Physiologie, Entwicklungsgeschichte. Anthropologie.

- Anzeiger**, zoologischer, herausg. v. J. F. Gurns. 8. Jahrgang 1885. Nr. 125. Leipzig, W. Engelmann. pr. compl. M. 15.

Vericht über die wissenschaftlichen Leistungen im Gebiete der Entomologie während d. J. 1883. Herausg. v. Ph. Reichenow. Berlin, Nicolaische Verlagsbuchh. Nr. 10.

Bronn's, G. O., Klassen u. Ordnungen d. Thier-Reichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. 6. Band. 4. Abtheilung. Vögel: Aves, fortgesetzt v. G. Gadow. 10. Lieferung. Leipzig, G. F. Weinert'sche Verlagsbuchh. Nr. 1. 50.

Brühl, G. B., Zoetomie aller Thierklassen f. Lernende, nach Autopsien gefertigt. Atlas. 31.—33. Lieferung. Wien, A. Holder. à Nr. 4.

Jahrbuch morphologisches. Eine Zeitschrift f. Lernende, nach Autopsien gefertigt. Herausg. v. G. Gegenbaur. 10. Band. 3. Heft. Leipzig, W. Engelmann. Nr. 12.

Stech, P., Die Vagabunden Australiens, nach der Natur beschrieben u. abgebildet, in Wort und Bild. G. K. Mayerling. 32. Lieferung. Nürnberg, Bauer & Raabe. Nr. 9.

Martini u. Schmitt, Systematisches Conchylien-Cabinet. Neu herausg. v. G. C. Küster, W. Kobelt u. G. C. Weinfauf. 333. Lieferung. Nürnberg, Bauer & Raabe. Nr. 9.

Nachrichten, entomologische. Begründet v. F. Katter, herausg. v. F. Katter. 11. Jahrgang 1885. (24 Nrn.) Nr. 1. Berlin, H. Friedländer & Sohn. pr. compl. Nr. 6.

Vogelweiser, A., Beiträge zur Lepidopteren-Fauna von Ambonia. Wiesbaden, J. Neubner. Nr. 4.

Zeitungswissenschaften der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. 3. Abtheilung. Abhandlungen aus dem Gebiete der Psychologie, Anatomie u. physiologischen Medicin. 50. Band. 1. u. 2. Heft. Wien, G. Cerevis's Sohn. Nr. 1. 50.

Zeitschrift, Berliner entomologische. (1875—1880: Deutsche entomolog. Zeitschrift.) Red. G. J. Kolbe. 28. Band. (1884.) 2. Heft. Berlin, H. Friedländer & Sohn. Nr. 12.

Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie, herausg. v. C. Th. v. Siebold u.

A. v. Müller unter Red. v. C. Ehlers. 41. Band. 2. Heft. Leipzig, W. Engelmann. Nr. 12.

Zeitschrift f. Biologie. Von W. Kühne u. C. Voit. 21. Band. (4 Hefte.) 1. Heft. München, M. Oldenbourg. pr. compl. Nr. 20.

Zeitung, Wiener entomologische. Herausg. v. J. Mit. & Katter. J. A. Wachtl. 4. Jahrgang 1885. (10 Hefte.) 1. Heft. Wien, A. Holder. pr. compl. Nr. 8.

Geographie, Ethnographie, Reiseverke.

Blätter, Deutsche geographische. Herausg. v. der geographischen Gesellschaft in Bremen durch M. Lindemann. 7. Band 1884. 4. Heft. Bremen, W. u. A. Halem. Nr. 2.

Globe, N., Geographische Repertorien f. d. obersten Klassen der Gymnasien und Realgymnasien. 3. Aufl. Wiesbaden, G. O. Ranz's Nachf. Nr. 1. 50.

Heftich, J., Zur Volkskunde der Siebenbürger Sachsen. Rainer'sche Schriften. In neuer Bearbeitung. Herausg. v. J. Wolff. Wien, G. Brauer. Nr. 7.

Kirchhoff, A., Schulgeographie. 4. Aufl. Halle, Buchhandlung des Verlagsbuchh. Nr. 2.

Petermann's, N., Mittheilungen aus J. Vertes's geographischer Anstalt. Herausg. von M. Eupam. Jahrgang 1885. (12 Hefte.) 1. Heft. Göttingen, J. Vertes. pr. Heft Nr. 1. 50.

Schweiger-Verdenfelsen, A. v., Arita. Der dunkle Erdtheil im Lichte unserer Zeit. 1. Hft. Wien, A. Hartleben's Verlag. Nr. —, 60.

Zeiden u. Föhringhaus, verlangt durch meine Reisen im hohen Norden. Herausgegeben v. A. C. Freiler u. Nordenskiöld. Leipzig, J. A. Brodhaus. Nr. 24. geb. Nr. 26.

Wissen, das, der Gegenwart. Deutsche Universal-Bibliothek f. Gebildete. 36. u. 37. Band. Inhalt: Der Welttheil America in Einzeldarstellungen. II. u. III. Das Kaiserreich Brasilien v. G. W. Selin. 2. Abtheilg. Leipzig, O. Freytag. geb. Nr. 1.

Witterungsübersicht für Centralearuropa.

Monat Januar 1885.

Der Monat Januar ist charakterisirt durch meist ruhiges, kaltes und, außer in der letzten Dekade, trübes Wetter mit geringen Niederschlägen.

Ein barometrisches Maximum von ungewöhnlicher Höhe, welches 790 mm überschritt, lag am 1. über dem nordwestlichen Rußland, ziemlich rasch südwärts dem Schwarzen Meere zuströmend, während ein umfangreiches Depressionsgebiet im Westen von Europa lagerte, so daß über Centralearuropa östliche und südöstliche Winde vorherrschend waren, welche indessen nur schwach auftraten. Auffallenderweise waren aber diese nicht von kalter und vorwiegend heftiger Witterung begleitet, sondern das Wetter war andauernd trübe, wobei die Temperatur sehr langsam und nicht erheblich unter den Normalwert sank; nur in Südbayern, sowie im äußersten Nordosten Deutschlands herrschte am 3. und 4. ziemlich starker Frost.

Während das barometrische Maximum sich nach Südosteuropa verlegte, kam eine Depression im Nordwesten zur Entwicklung, allein über Centralearopa kam die oceanische Luftströmung, wegen der Entwicklung einer Teildepression auf der Südseite des Minimums nördlich von Schottland, nicht zur vollen Geltung, so daß nur ein sehr langsamer und wenig entscheidender Witterungsschlag erfolgte, um so weniger, als von Südwesten her ein barometrisches Maximum nach Frankreich sich verschob, welches in eine breite Zone hohen Luftdrucks überging, die am 8. fast ganz Mitteleuropa bedeckte. Am 8. und 9. nahm die Kälte über Centralearopa wieder zu und erreichte im südlichen Frankreich sowie in Süddeutschland —10 bis —11° C. Hervorzuheben ist die ungewöhnlich strenge Kälte im nordwestlichen Rußland, am 7. meldete Archangel'sk um 7 Uhr morgens —39°, am 8. —43°, am 9. —40°, während am letzteren Tage das Thermometer in Saporade —35° und in Moskau —27° zeigte.

Zu Anfang der zweiten Dekade erfolgte ein ziemlich rascher und entscheidender Witterungsschlag: Ein tiefes Minimum war am 10. westlich von den Hebriden erschienen und drang, im weiten Untreits von stürmischer Luftbewegung umgeben, ostwärts vor, am 11. lag es über der Nordsee, am 12. mit rasch abnehmender Tiefe über den

dänischen Inseln, und am 13. war es anomalerweise südwestwärts nach Holland fortgeschritten, worauf dann eine Vereinigung mit einer Depressión über Südeuropa erfolgte. Ueber Deutschland wehten am 11. und 12. bei trüber, regnerischer Witterung starke, vielfach stürmische südwestliche Winde, welche die Temperatur rasch zum Steigen brachten.

Während der eben erwähnten Vereinigung der beiden Depressionen hatte sich hoher Luftdruck über Nordeuropa ausgebildet, welcher sich bis zum 19. daseibst erhielt, dann aber nach Osten hin sich verlagerte. Östliche, zeitweilige frische Luftströmung wurde über Centralearopa wieder vorherrschend, und der Witterungsschlag erhielt wieder ein winterliches Aussehen.

Bei der Verlagerung des barometrischen Maximums nach Osten wurde das Wetter beständiger und die Depressionen lagen auf dem Ocean westlich von Europa, am Westrande der Anticlyclone, deren Centrum über Rußland sich hin und her bewegte, nordwärts fortschreitend, so daß Centralearopa (bis zum 27.) beständig unter dem Einflusse des Maximalgebietes blieb. Da nun auch das Wetter vorwiegend heiter war, so waren die Bedingungen günstig zur Entwicklung strenger Winterfälle: dementsprechend schmeigten sich die Frostformen den Küstenfigurationen an, den ganzen europäischen Kontinent in das Frostgebiet aufnehmend. Die Tage vom 18. bis zum 27. waren für Centralearopa, insbesondere für das Binnenland sehr kalt, in München sank die Temperatur vom 20. bis zum 27. an allen Tagen 16 bis 19° unter den Gefrierpunkt.

Am Schluß des Monats erfolgte ein Witterungsumschlag, indem über Nordwesteuropa ein umfangreiches Depressionsgebiet zur Entwicklung kam und das barometrische Maximum nach der Volfanhalbinsel und Italien weggedrängt wurde. Ueber Centralearopa kamen lebhaft südwestliche Winde zur Entwicklung, unter deren Einflusse die Temperatur, westwärts fortschreitend, sich rasch sehr beträchtlich erhob, so daß am Monatschlusse der Frost aus ganz Deutschland, außer aus Bayern, verschwunden ist. Hervorzuheben ist die starke Erwärmung am 28., welche in der Gegend von Magdeburg 15½° erreichte.

Hamburg.

Dr. A. van Bebber.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im März 1885. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	8 ^h 8 Algol					1
2	4 ^h 24 ^m } 21 ● II					2
4	10 ^h 6 U Coronæ	11 ^h 1 U Cephei	14 ^h 47 ^m } 21 ● I	15 ^h 2 U Ophiuchi		4
5	11 ^h 3 U Ophiuchi	14 ^h 13 ^m 21 I A	17 ^h 7 ^m } 21 ● I			5
6	6 ^h 5 ^m } 21 ● III	9 ^h 17 ^m } 21 ● I	17 ^h 41 ^m } 21 ● II			6
7	9 ^h 43 ^m } 21 ● III	11 ^h 35 ^m } 21 ● I	20 ^h 37 ^m } 21 ● II	13 ^h 46 ^m E. h. } 6 Libra		7
8	8 ^h 42 ^m 21 I A	15 ^h 39 ^m 21 II A	10 ^h 0 2 Libra	14 ^h 56 ^m A. d. } 4.5		8
9	6 ^h 59 ^m } 21 ● II	10 ^h 7 U Cephei	15 ^h 9 U Ophiuchi	17 ^h 18 ^m E. h. } BAC 6287	18 ^h 2 ^m E. h. } BAC 6292	9
10	12 ^h 1 U Ophiuchi	18 ^h 13 ^m E. h. } 6 Sagitt.		18 ^h 35 ^m A. d. } 6	19 ^h 22 ^m A. d. } 6	10
11	8 ^h 2 U Coronæ	19 ^h 33 ^m A. d. } 4	16 ^h 42 ^m } 21 ● I			11
12	16 ^h 7 ^m 21 I A	16 ^h 5 S Cancri	19 ^h 1 ^m } 21 ● I			12
13	9 ^h 6 2 Libra	10 ^h 4 ^m } 21 ● III	11 ^h 10 ^m } 21 ● I			13
14	10 ^h 4 U Cephei	13 ^h 42 ^m } 21 ● III	13 ^h 30 ^m } 21 ● I			14
15	5 ^h 39 ^m } 21 ● I	10 ^h 36 ^m 21 I A	16 ^h 7 U Ophiuchi	18 ^h 16 ^m 21 II A		15
16	7 ^h 59 ^m } 21 ● I	12 ^h 8 U Ophiuchi				16
17	6 ^h 26 ^m } 21 ● IV	9 ^h 34 ^m } 21 ● II				17
18	11 ^h 7 ^m } 21 ● IV	12 ^h 29 ^m } 21 ● II				18
19	7 ^h 33 ^m 21 II A	7 ^h 51 ^m E. d. } BAC 481				19
20	10 ^h 0 U Cephei	8 ^h 47 ^m A. h. } 6 1/2	17 ^h 25 U Ophiuchi			20
21	9 ^h 1 2 Libra	17 ^h 25 U Ophiuchi	18 ^h 2 ^m 21 I A			21
22	10 ^h 5 Algol	9 ^h 37 ^m E. d. } 75 Tauri	13 ^h 5 ^m } 21 ● I	14 ^h 3 ^m } 21 ● III		22
23	7 ^h 34 ^m } 21 ● I	10 ^h 30 ^m A. h. } 6	15 ^h 25 ^m } 21 ● I	17 ^h 41 ^m } 21 ● III		23
24	9 ^h 53 ^m } 21 ● I	7 ^h 54 ^m E. d. } 111 Tauri	12 ^h 36 ^m E. d. } 1 Tauri	12 ^h 30 ^m 21 I A	16 ^h 8 U Coronæ	24
25	12 ^h 9 ^m } 21 ● II	8 ^h 50 ^m A. h. } 5.6	9 ^h 55 ^m E. d. } 117 Tauri			25
26	15 ^h 5 ^m } 21 ● II		10 ^h 16 ^m A. h. } 6			26
27	7 ^h 3 Algol	7 ^h 36 ^m 21 III A	9 ^h 7 U Cephei	12 ^h 37 ^m E. d. } 68 Gem.	17 ^h 5 ^m 21 IV E	27
28	18 ^h 2 U Ophiuchi			13 ^h 35 ^m A. h. } 5.6		28
29	10 ^h 10 ^m 21 II A	13 ^h 39 ^m E. d. } BAC 2872	14 ^h 4 U Ophiuchi			29
30	10 ^h 5 U Ophiuchi	14 ^h 36 ^m A. h. } 6				30
31	8 ^h 7 2 Libra	14 ^h 44 ^m E. d. } 1 Leonis				31
		15 ^h 33 ^m A. h. } 6				
		11 ^h 25 ^m E. d. } BAC 3529	12 ^h 35 ^m E. d. } 13 Leonis	15 ^h 0 ^m } 21 ● I		
		12 ^h 20 ^m A. h. } 6	13 ^h 29 ^m A. h. } 6.7	17 ^h 19 ^m } 21 ● I		
		13 ^h 14 ^m E. d. } 75 Leonis	14 ^h 38 ^m E. d. } 76 Leonis	16 ^h 55 ^m E. d. } 79 Leonis	14 ^h 5 U Coronæ	
		14 ^h 24 ^m A. h. } 5.6	15 ^h 14 ^m A. h. } 6	17 ^h 51 ^m A. h. } 6		
		9 ^h 28 ^m } 21 ● I				
		11 ^h 48 ^m } 21 ● I				
	8 ^h 54 ^m 21 I A	15 ^h 1 U Ophiuchi	15 ^h 8 S Cancri	14 ^h 44 ^m } 21 ● II	Partiale Mondfinsternis	
	8 ^h 7 21 III E	11 ^h 35 ^m 21 III A	11 ^h 3 U Ophiuchi	10 ^h 15 ^m E. h. } BAC 4591		
				11 ^h 20 ^m A. d. } 6		

Merkurs obere Konjunktion fällt in die Mitte des Monats (13.) und er bleibt daher dem freien Auge ganz unsichtbar. Venus erhebt sich rasch aus den südlichen Deklinationen im Sternbild des Wassermanns und der Fische und tritt am Ende des Monats in die nördliche Halbkugel des Himmels. Sie geht anfangs um 6^h 1/4, zuletzt um 5^h 1/2 Uhr morgens auf. Mars ist noch nahe bei der Sonne, am 7. steht er zwei Monddurchmesser nördlich von Merkur und am 27. einen Monddurchmesser nördlich von Venus, ist aber selbst in mittleren Fernrohren nicht sichtbar. Jupiter ist in rückläufiger Bewegung im Sternbild des Löwen und steht in der Nacht des 14. 1^h 1/2 Monddurchmesser nördlich von Regulus, dem hellsten Stern dieses Sternbildes. Anfangs noch die ganze Nacht über dem Horizont, geht er am Ende des Monats bereits um 4^h 1/4 Uhr morgens unter. Saturn rechtläufig im Sternbild des Stiers geht anfangs um 2^h 1/4 Uhr morgens und zuletzt kurz nach Mitternacht unter. Uranus, welcher am 20. in Opposition mit der Sonne kommt, steht nahe bei 7 Virginis und geht anfangs um 7^h 1/2, zuletzt um 5^h 1/4 Uhr abends auf. Neptun steht an der Grenze von Widder und Stier. — Von Algol läßt sich das kleinste Licht nicht mehr sicher genug bestimmen, U Cephei bietet sechs Gelegenheiten, aber bei den beiden letzten kann die Lichtabnahme nur über eine kleine Strecke ihres Verlaufs beobachtet werden. Die Minima von 2 Libra rufen jetzt in bequemerer Nachtfunden und sind besonderer Beachtung zu empfehlen. — Am 16. findet eine nur in Nordamerika sichtbare partielle Sonnenfinsternis statt. Die partielle Mondfinsternis am 30. dagegen ist in Deutschland teilweise sichtbar. Der Eintritt des Mondes in den Kernschatten der Erde findet 3 Uhr 52 Minuten Mittlere Zeit Berlin, der Austritt um 7 Uhr 3 Minuten statt. Dorpat. Dr. C. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Segelhandbuch für den Atlantischen Ocean. Schon seit längerer Zeit wurde dieses Werk mit Spannung erwartet, welches jetzt als stattlicher Band von über 600 Seiten, nebst großem Atlas von 36 Tafeln vor uns liegt. Die Seewarte hat sich durch Herausgabe dieser umfangreichen, für die Schifffahrt und die Oceanographie hochbedeutenden Arbeit ein bleibendes Verdienst geleistet. Wir werden an einer anderen Stelle ein ausführliches Referat über das Werk bringen. Kr.

Timbuktu ist wieder von einem Europäer besucht worden. Der Italiener Buonfanti hat sich nach einem vergeblichen Versuch, die Länder zwischen Senegal und Congo zu erforschen, nordwärts gewandt und es ist ihm gelungen, während der trockenen Jahreszeit die für unmöglich gehaltene Reise den Niger aufwärts nach Timbuktu durchzuführen. Den Rückweg nahm er durch Massina und Bambara, aber in dem noch nie von Europäern betretenen Land wurde seine Karawane von Räubern überfallen und zerstreut. Nur unter großen Entbehrungen gelang es ihm schließlich die katholischen Missionen in Bussaaland zu erreichen. Ko.

Tertiäre erratische Blöcke. In dem sogen. Campinen des baltischen Tertiärs hat E. van der Broek Gesteine gefunden, deren Herkunft aus Skandinavien zweifellos ist, darunter besonders einen größeren Granitblock von fast einem Meter Durchmesser. Ko.

Hôtel des Neuchâtelais. Das in der Gletscherforschung so berühmte gewordene Hôtel des Neuchâtelais bestand bekanntlich in einer Höhle, welche durch einen gewaltigen Schieferfels aus der Vereinigung des Finsteraar- und des Lauteraar-Gletschers am sogen. Abshungung gebildet wurde. Agassiz und Dejar haben hier drei Sommer zugebracht und ihre Hefschiff geworden Beobachtungen angestellt (1841—1843). Schon 1844 sprengte der Frost den ganzen Felsblock und nach einer Mitteilung von Professor Forel in der „Gazette de Lausanne“ ist er seitdem von der Verwitterung ganz zerstört worden und sind nur ein paar Trümmer übrig, an denen noch einzelne angeschriebene Namen erkannt werden können. Diese kleinen Blöcke sind aber zum Teil durch den Gletscher schon weit hinabgeführt und am Abshungung ist von der berühmten Stätte, an welcher so mancher Forscher gastfreie Aufnahme gefunden, nichts mehr übrig geblieben. Ko.

Putnam River. Dieser Fluß, von dem man erst im vorigen Jahre das Mündungsbetta in Hotam Inlet an der Küste von Alaska ein wenig nördlich vom Polarfreis entdeckte, ist in diesem Jahre von Lieutenant Stoney in einer Dampfplaudung untersucht worden und hat sich auf 300 englische Meilen weit für Schiffe bis zu 6 Fuß Tiefgang fahrbar gefunden. Dann folgen kurze Stromschnellen, aber weiterhin wird der Fluß wieder auf 80 Meilen fahrbar und von dort kann man vermittelst einer kurzen Portage (Trageplach) in einen Nebenfluß und durch diesen in ein paar Seen von beträchtlicher Ausdehnung gelangen. Nach Aussagen der Eingeborenen entspringt der Fluß sieben Tage-reiten weiter östlich aus einem großen See, und man kann aus ihm über kurze Trageplätsche sowohl in das Gebiet des Jutons als in das eines anderen Flusses gelangen, dessen Mündung Lieutenant Kay bei Point Barrow entdeckte. Die Quellen des Putnam scheinen auf englischem Gebiet zu liegen und dürfte die Karte hier eine erhebliche Umgestaltung erhalten müssen. Das ganze Gebiet ist bergig, mit Höhen bis zu 5000 Fuß, und gut bewaldet; Kohlen, Kupfer und Gold wurden gefunden. Es scheint wahrscheinlich, daß der bei Kierpet als Kot angegebene Nebenfluß des Yunatuk (auf amerikanischen Karten Kunatuk) auf ungenauen Nachrichten über den Putnam beruht, denn dessen Zuflüsse kommen meist von Norden und ist also die Entdeckung eines parallelen Stromsystems in geringer Entfernung nicht wahrscheinlich. Der als hypothetisch

auf den Karten eingetragene River Selanit existiert nicht, wohl aber ein See Selawit, welcher durch einen Kanal mit zwei anderen Seen verbunden ist und wenig südlich von der Putnam-Mündung liegt. Die Vermessungen haben auch einen fünf Faden tiefen Einfahrtskanal über die Barre von Hotam Inlet sicher gestellt und werden bald Ansiedelungen dort zur Folge haben. Ko.

Ueber die Trimorphie von TiO_2 . hat Schrauf in Wien jüngst neue Untersuchungen angestellt und hat dabei durch Messen und Vergleichen der Winkel von Anatas, Rutil und Brookit bei verschiedenen Temperaturen nachgewiesen, daß die auf diese Weise errichteten Winkeländerungen nie hinreichend wären, die Parameterysteme der drei Körper zu einander kommenzabel zu machen und daß demnach der Formenunterschied ein unprincipieller, in der intramolekularen Anordnung der Atome begründeter und nicht durch Verschiedenheit der Temperatur während des Bildungsactes verursachter ist. (Groth. Z. f. Kryst.) Hhm.

Eine interessante Beobachtung über die Entfaltung von Zwillingsschalen im Salkpater veröffentlicht Lint in Straßburg im „Neuen Jahrbuch für Mineralogie und Geologie“; derselbe fand nämlich, daß schon der Druck, den man bei Herstellung von Dünnschliffen anwendet, genügt, um in dem genannten Mineral Zwillingsschalen zu erzeugen. Hhm.

Wissenschaftliche Missionen. Das französische Unterichtsministerium hat folgende wissenschaftliche Missionen für 1885 ausgesandt: Herrn Brau de St. Pol Lias nach Malakka und Sumatra zum Sammeln naturhistorischer Gegenstände; — Herrn Professor Guardia nach den Balearen zum Studium des balearischen Dialektes; — Herrn Etienne Gautier nach Kleinasien und Persien zu anthropologischen und naturhistorischen Studien; — und Herrn Professor Henri Lervois nach Norwegen zum Studium der Nadeisge. Ko.

Verheerungen der Phylloxera in Frankreich. Der Präsident der Handelskammer von Bordeaux, Herr La Lande, hat kürzlich über die Lage des Weinbaus in Frankreich einen Bericht erstattet, nach dem man sich eine Vorstellung von den seitigeren Verheerungen der Phylloxera machen kann. Danach waren in zehn Departements des südlichen Frankreichs von 871 755 ha Weinpflanzungen bis zum 1. Oktober 1882 612 629 ha vollständig zerstört, ferner in 40 teilweise ergriffenen Departements von 1 544 231 ha zerstört 151 170 ha, zusammen 763 799 ha. Zu diesem vollständig zerstörten Areal kommen weiter 642 978 bereits affizierte Sektoren, so daß 1 406 777 ha resultieren, in denen die Phylloxera verheerend aufgetreten ist, also mehr als die Hälfte des Flächeninhalts aller französischen Weinberge. Der für Frankreich bis jetzt erwachsene Schaden wird auf über fünf Milliarden geschätzt und Frankreich ist heute genötigt, für 500 Millionen Franken Wein und andere Getränke einzuführen. Ein gewisser Trost für diese Katastrophe bleibt der gute Erfolg mit dem Anpflanzen amerikanischer Reben, mit denen bereits 20 000 ha bepflanzt worden sind. Der durch das französische Gesetz vom 22. Juli 1874 ausgesetzte Preis von 300 000 Franken für ein wirksames Vertilgungsmittel der Phylloxera wurde auch im letzten Jahre nicht zuerkannt. Andererseits gibt jedoch, wie die Phylloxera-Kommission konstatierte, die Vertreibung und Wiederherstellung von Weinbergen gute Hoffnungen für die Zukunft. P.

Eisenbahn-Zubisäum. In Belgien wird man in diesem Jahre das fünfzigjährige Jubiläum der Eröffnung der ersten belgischen Eisenbahn von Brüssel nach Mecheln, am 5. Mai 1835, feiern. Es war die erste auf dem Festlande eröffnete Eisenbahn, denn die Nürnberg-Fürther, obwohl früher begonnen, folgte erst am 17. December desselben Jahres. Die erste mit Dampf betriebene Bahn

überhaupt wurde am 14. Juni 1830 von Liverpool nach Mandefter eröffnet.

Ein merkwürdiges Phänomen beobachtete am 3. November zu Penanog im Neutralthale in Oberungarn Freiherr von Friesenhof, der daselbst eine meteorologische Beobachtungsstation für agronomische Zwecke errichtet hat. Er berichtet darüber: „Als ich am genannten Tage um 3 1/2 Uhr morgens den Hofraum durchschritt, nahm ich einen gewöhnlichen Mondhof in Regenbogenfarben wahr. Beiläufig fünf Minuten später war diese Erscheinung wesentlich geändert. Der Mondhof war viel größer geworden, hatte eine gelblich rothbraune Farbe und eine merkwürdige Färbung des Randes. Der Gesamtdurchmesser des Hofes betrug ungefähr 10–12 Monddurchmesser. Ich begann die Anzahl der scharf ausgeprägten Ringe zu zählen und war mit 21 bereits über die Hälfte des Umfangs gekommen, als ihre Deutlichkeit plötzlich abnahm und statt des Hofes ein Strahlentrenz in derselben, doch etwas lichteren Färbung sichtbar wurde. Bald verschwanden auch die inneren Teile der vier Strahlen, und es blieben noch die vier Enden derselben übrig, die sich rasch zu einem Ringe ausbildeten. Der Mittelraum innerhalb des Ringes war blendend milchweiß und betrug im Durchmesser circa 7, seine Breite 2–4 Monddurchmesser. Die Mondscheibe erschien ungemöhnlich hell und klar. Die von Nord nach Süd vorbeiziehenden Cirri (Fiederswolken) verdunkelten dieselbe nur unmerklich. Mittlerweile war es 4 Uhr geworden. Sonohi ich als unser Assistent, welcher die Erscheinung mitbeobachtete, gewannen die Uebersetzung, daß der farbige Ring unterhalb der Wolkenfächer gelegen sei. Wir konstatierten ferner, daß die Sterne vollkommen hell funkelten, daher von einem Nebel in den untern Regionen nicht die Rede sein konnte. Um 4 1/4 Uhr war der Ring verschwunden und nur die Spur eines kleinen weißen Mondhofes zurückgeblieben. Die Cirri hatten sich gegen Norden versogen. Im Westen bis circa 10 Grad Höhe Strati (Schichtwolken), darüber von SW. bis NW. ein heller rothbrauner Schein von circa 10 Grad Höhe, gegen aufwärts und seitwärts verschwimmend. Um 4 1/4 Uhr war der farbige Schein vollständig verschwunden. Um 5 1/2 Uhr hatte der Mond noch einen leichten weißen Glanz. Die Sterne funkelten sehr hell; es war vollkommen mondstill.“

von Friesenhof teilt diese Beobachtungen mit, um etwaige an anderen Orten gemachte ähnliche Wahrnehmungen, welche die feinen bestätigen und ergänzen können, in Erfahrung zu bringen.

Ethnologisches aus Innerafrika. Einen interessanten Beitrag zur Ethnologie Innerafrikas lieferte Krause in seinen Studien über Sprache und Geschichte der Zulu oder Zulani. Er sieht in dieser von den Negern sehr weit verschiedenen Rasse, deren Eroberungen beweisen, welche Kraft noch in dem Zsalam liegt, solange seine Vertreter nicht mit überlegenen Völkern zu thun haben, nicht Mischlinge von Arabern, wie sie selbst mollen, oder gar den Madagassischen Hovas verwandte Malagen, sondern Glieder des Abstammes, aus derselben Wurzel abzuleiten, wie die Tuarek und die Galla; er bezeichnet sie darum als Ur- oder Protohamiten und sieht in ihnen die Nachkommen der Dschabbaren oder Kel Zeru, welche die Tuarek bei ihrem Eindringen in ihre heutigen Wohngebiete vorfanden.

Bevölkerung von Indien. Der Censur von 1881 ergab über die Verbreitung der verschiedenen Sprachen folgendes Resultat: Sindhist oder Urdu sprechen 82 Mill., indische des Hindi; Bengali 39 Mill. in Bengalen und Assam; Telugu 17 Mill.; Marathi ebenfalls 17 Mill.; Pendschabi 14 Mill.; Tamil 13 Mill.; Guserati 9 Mill.; Kanareisch 8 Mill.; Englisch als Mutterprache sprechen nur 200 000 Personen, davon drei Viertel geborene Engländer.

Ueber die Verhältnisse im Pendschab, dem Jussitromland, liegt ein besonderer Auszug aus dem Censur von Jbbelson (Outlines of Punjab ethnography, Calcutta 1883) vor. Danach sind von circa 22 1/2 Mill. Einwohner die Hälfte Mohammedaner, 1/3 Hindu, 1/3 Sikhs; der Rest verteilt sich auf Jainiten (42 000), Christen (33 700) und

Buddhisten (3521), sowie verschiedene unbedeutende Sekten: 7/8 sprechen Dialekte des Pendschabi, 1/8 Hindi, 1/11 Sindhi. Von 1875–80 ergingen im Pendschab 5610 Bücher, davon nur 227 englische.

Zwei Ameisenpflanzen. Auf den ostindischen Inseln finden sich zwei eigentümliche Rubiaceen-Arten, welche epiphytisch auf Bäumen wachsen: *Myrmecodia echinata* Gaud. und *Hydnophytum montanum* Bl. Der Basalteil des Stengels ist knollenförmig angeschwollen, bis zur Größe eines Kinderkopfes, und finden sich in diesen Anschwellungen die zahllosen Gänge der Ameisen. Merkwürdigerweise bergen diese Anschwellungen, in welchen diese Tiere nie zu fehlen pflegen, ganz bestimmte Sorten von Ameisen und zwar *Myrmecodia* stets rote, *Hydnophytum* stets schwarze Ameisen. (Bericht des Vereins naturforschender Freunde zu Berlin 1883. p. 26.)

Flachs- und Sanfbau in Rußland. Unter den in Rußland angebauten Industriezpflanzen nehmen unter den Gespinnstzpflanzen Flachs und Sanf die wichtigste Stelle ein. Nicht allein werden die Fasern technisch verwendet, sondern die Samen liefern ein vielfach gebrauchtes Öl. In den letzten Jahren exportierte Rußland, trotz des starken Verbrauchs im Inlande, alljährlich an Koffflachs und Koffsanf über 100 000 000 Rubel. Beide Artikel machten je etwa 1/6–1/8 des Gesamtexportes aus Rußland aus.

Der Flachs wurde schon von den alten Slaven kultiviert und seine Fasern zu Geweben, die Samen aber zu Del verwendet. Auch die Litaauer bauten den Flachs in vorchristlicher Zeit, ja sie hatten sogar einen Gott Walshgantos und eine Göttin Malabatis als Beschützer des Flaches und Hafes. Peter der Große beförderte den Flachsbaubedeutend und erhielt 1715 einen darauf bezüglichen Ulas. Besonders aber entwickelte sich die Flachsakultur, nachdem Katharina II. den Export des Flaches 1762 und 1764 den Export der Leinwand frei gab. Zu Anfang der vierziger Jahre bildeten die Produkte des Flachsbaues 21 Prozent vom Werte des Gesamtexportes und übertrafen sogar den Wert des Getreideexportes.

Der Flachsbaub ruht fast ganz in den Händen der Bauern, welche noch an alten, mangelhaften Behandlungsmethoden festhalten. Deshalb steht der russische Flachs trotz seiner trefflichen natürlichen Qualität im ganzen niedrig im Preise. Im ganzen europäischen Rußland mögen jährlich etwa 20 000 000 Pud (= 40 Bund; 2 1/2 Pfund = 1 Kg) Flachsfasern und über 4 000 000 Pud Leinwand geerntet werden. (Nach Berichten aus Rußland ist für 1884 die Flachsenernte hinsichtlich der Quantität tief unter Mittel ausgefallen; die Qualität ist dagegen als kräftig zu bezeichnen.)

Auch der Sanf wird in Rußland seit den frühesten Zeiten kultiviert, für die Bedürfnisse des Landes bis zum 58° n. Br. Zu Handelszwecken wird der Anbau besonders im mittleren Rußland betrieben. Im Gouvernement Orel allein werden jährlich über 1 000 000 Pud gewonnen (für die siebziger Jahre werden für Orel sogar 1 550 000 Pud angegeben). Man darf vielleicht annehmen, daß in Rußland jährlich etwa 10 000 000 Pud zu Spinnspinnereien verwendet werden. In den siebziger Jahren mögen an Sanfamen alljährlich etwa 2 1/2 Mill. Tschetwert gewonnen worden sein. (Russische Revue. St. Petersburg. Bd. XII. Heft 7. p. 1–38.)

Ein neues Nicolssches Prisma. Wegen der immer mehr zunehmenden Seltenheit des isländischen Kalkspat schlägt Bertrand vor, in folgender Weise für Mikroskope Polarisationsapparate herzustellen. Man nehme ein Prisma aus Zintglas mit dem Brechungsindex 1,658, zerlege dasselbe diagonal und klebe die polierten Schnittflächen mit einem Balsam von höherem Brechungsindex zusammen, nachdem man zwischen dieselben ein kleines Spaltblättchen gebracht hat; außer der Dispersion an Kalkspat bietet dies Prisma die Vorzüge, weniger dünn zu sein und dabei ein weiteres Gesichtsfeld zu liefern. Bo.

† **Karl von Sonklar**, Naturforscher u. Geograph, am 3. Januar zu Innsbruck.

† **Dr. Friedr. von Stein**, Professor der Zoologie in Prag, am 9. Januar zu Prag.

MUMBOLDT.

Die Bewegungen der Erdrinde.

Von

Prof. Dr. F. Standfest in Graz.

Berge und Thäler, so wundervoll sie heute die Oberfläche der Erde schmücken, hat es auf ihr nicht allezeit gegeben. Zwar fehlt selbstverständlich über den Urzustand unseres Planeten jede positive Kunde, aber der Mensch, den gerade dieses geheimnisvolle Dunkel reizt, hat herausgeklügelt, daß die Erde gleich anderen Himmelskörpern einmal flüssig war und erst später an der Oberfläche erstarrte. Wie es heute in ihrem Inneren aussehe, ob dies sich noch in jenem Zustande befinde, oder ob nur eine mehr oder minder zusammenhängende, flüssige Schichte einen festen Kern umschließe, darüber haben die Forscher noch nicht einig werden können, und für die Bewegungen der Rinde ist dies auch ziemlich gleichgültig. Wenn aber die Erde einst flüssig war, so mußte sie infolge der Drehung eine Rotationsgestalt annehmen, und ihre erstarrende Oberfläche war frei von Erhöhungen und Vertiefungen. Wäre sie auch noch so geblieben, als später bei weiterer Abkühlung der Dampf in der Atmosphäre sich größtenteils als tropfbares Wasser auf ihre Oberfläche niederschlug, so wäre sie von letzterem in einer kontinuierlichen Schichte überzogen worden, und es hat auch Forscher gegeben, die das Vorhandensein eines Festlandes in der Urzeit der Erde leugneten. Andere aber machen geltend, daß schon vorher die Erdoberfläche uneben geworden sei und in ihre Vertiefungen das Meer aufnahm, während die Erhöhungen als die ersten Festländer über das Niveau des Wassers emporragten.

Wodurch konnte aber die Oberfläche der Erde uneben werden? Das oft angeführte Beispiel vom Apfel, der mit straffgespannter Haut vom Baume fiel und nach längerem Liegen sich runzelte, gibt eine Antwort auf jene Frage. Sein Wasser ist in Dampfform durch die Poren der Haut zum großen Teile entwichen und sein Inneres hat dadurch an Volumen verloren. Die

Schale jedoch, die von berberer Konsistenz ist und weniger Wasser einbüßen konnte, zog sich auch weniger zusammen und wurde für das Innere zu weit. Da sie sich andererseits von ihrer Unterlage nicht völlig trennen konnte, so runzelte sie sich.

Auch die Erde hat während des ungeheuren Zeitraumes ihres Bestehens an Volumen eingebüßt, da sie fortwährend Wärme an den kalten Weltraum abgab und jede Abkühlung mit einer Volumverminderung verbunden ist. Diese Wärmeabgabe mag ursprünglich in den äußeren Partien, die ja unmittelbar an den kalten Weltraum grenzen, viel bedeutender gewesen sein als in dem geschützten Inneren, und dort bildete sich auch mit der Zeit eine feste Kruste. Freilich zersprang diese bei weiterer Abkühlung und damit verbundener Kontraktion von neuem, aber in die auf solche Weise entstandenen Spalten drang die flüssige Masse des Inneren ein, füllte sie aus, erstarrte dort und ver kittete so die Bruchstücke miteinander. Nun waren die Verhältnisse an der Erdoberfläche ähnlich jenen unseres Apfels geworden. Denn war einmal eine zusammenhängende Kruste von bestimmter Weite und Dike gebildet und die Temperatur derselben bis zu einem gewissen Grade gesunken, so verminderte sich durch weitere Abkühlung ihr Volumen verhältnismäßig weniger als das des noch flüssigen Inneren, da der Ausdehnungskoeffizient fester Körper kleiner als der von Flüssigkeiten ist. Die Erdrinde wurde für das Innere zu weit und weil die Schwere sie an daselbe anpreßte, so mußte der tangentialer Druck, der infolge beider Ursachen eintrat, zu Faltungen führen, denn nur die gefaltete Rinde konnte auf dem kleiner gewordenen Erdkerne Platz finden. Die weiten, flachen Falten wurden zu Kontinenten, die engen zu Gebirgen. Letztere folgen vielfach den Rändern der ersteren.

Wie aber konnte die starre Erdkruste sich falten?

Früher einmal suchte man durch die Annahme, daß das Gesteinsmaterial zur Zeit der Faltung noch nicht fest gewesen sei, diese begreiflich zu machen. Wir wollen von den Argumenten, die sich dagegen anführen lassen, hier absehen und nur auf die ungeheuren Zeiträume hinweisen, die zwischen dem Abgange und der Faltung der Schichten verfloßen und die zur Erhärtung letzterer wohl mehr als hingereicht hatten. Das Festwerden von Ablagerungen geht bekanntlich rasch von statten und nimmt durchaus keine geologischen Zeiten in Anspruch.

Die Ablagerungen waren also bei ihrer Faltung schon starr gewesen. Es sind vorwiegend geschichtete Gesteine, welche gebogen erscheinen und das nimmt uns selbstverständlich weniger wunder, als wenn es massige Felsarten wären. Aber auch die geschichteten Gesteine sind spröde, auch ihre Theilchen verlieren, wenn sie nur um wenigstens gegeneinander verschoben werden, ihren Zusammenhang. Diese Sprödigkeit hat sich übrigens auch an unzähligen großen und kleinen Sprüngen dokumentiert. Durch diese ist allerorts das gebogene oder auseinander gezerrte Gestein zerklüftet, und zwar verlaufen die Spalten in ersterem meist radial, in letzterem quer auf die Richtung des Zuges. Oft sind sie leer, oft wurden sie nachträglich mit einer Lösung ausgefüllt, die später wieder verdunstete und den gelösten Körper (Quarz, Kalk u. dgl.) als feste Substanz zurückließ. Das Gestein erscheint dann von den meist abweichend gefärbten Aßern durchzogen. Letztere durchkreuzen sich auch bisweilen, denn die Spalten sind oft verschiedenen Alters und ein Fels, welcher von einem möglicherweise schon ausgefüllten Risse durchsetzt wurde, zerklüftet vielleicht später in einer anderen Richtung, welche zur ersten nicht parallel war.

Risse von kolossaler Ausdehnung erfolgten nicht selten längs des Rammes einer Falte oder quer auf die Längsachse derselben. War die Falte nach einer Seite geneigt und erfolgte der Spalt in ersterem Sinne, so konnte bei fortwährendem tangentialen Druck der obere Bruchrand über den umgebogenen unteren sich darüberschieben und letzteren ganz verdecken. Der erstere zeigt dann die jener Lokalität eigene Schichtenfolge, während der letztere zwar dieselben Schichten aber in umgekehrter Ordnung erkennen läßt. Das unterste Glied der oberen Partie ist ident mit dem obersten der unteren. Finden die geschilderten Ueberschiebungen an einigen nebeneinander befindlichen und einander mehr oder weniger parallelen Falten statt, so können schließlich an der Oberfläche nur die darüber geschobenen Partien wahrgenommen werden, während die unterhalb liegenden vielleicht allerorts verdeckt sind, und man bezeichnet ein derartiges Verhalten als Schuppenstruktur.

Zur Entstehung von Quersprüngen bedarf es einer Krümmung der Faltenachse. Diese kann auf mehrfache Weise hervorgerufen werden. Da sich die Falten bekanntlich nicht durchkreuzen — die bereits gefaltete Erdrinde ist selbstverständlich gegenüber einer neuen Faltung in anderer Richtung außerordentlich

widerstandsfähig — so wird ein altes Festland, also eine alte Falte, das Vordringen einer neuen unmöglich machen, und letztere wird dadurch gezwungen, sich um das stauende Hindernis herumzuschlingen. Diesen Fall beobachteten wir beispielsweise am Böhmerwalde, der die Ketten der Alpen zu einer nordöstlichen Abschwenkung nötigt. In solchen Krümmungen sind nun Querbügel eine sehr gewöhnliche Erscheinung. Wird durch eine andere nicht so deutliche Ursache das Vordringen einer Falte an einer Stelle unmöglich, während das Hindernis in der nächsten Nähe nicht besteht, so streicht dann die Falte in einer S-förmig gekrümmten Linie und wieder kann leicht begreiflicher Weise ein Zerspringen quer auf die Längsachse stattfinden.

Die genannten Brüche, die nicht selten als reiche Mineralgänge bekannt sind (Raibler-Galenit-Gänge) oder vom strömenden Wasser zu Querspalten ausgewaschen wurden, weisen oft nahezu lotrechte Wände auf. Ober solche, die nach der einen oder nach der anderen, ja sogar abwechselnd nach beiden Seiten steil geneigt sind. Sie werden Blätter genannt und zeigen durch eine parallele Streifung an den Wänden mitunter auch eine horizontale Verschiebung der einen Faltenhälfte gegenüber der anderen an.

Aber die Spalten allein können die Krümmungen der Erdrinde vielfach doch nicht erklären. Denn denken wir uns dieselbe in einem bestimmten Territorium, wieder zurückgebogen, so daß alle, auch die mikroskopisch kleinen Spalten sich schließen würden, so erhalten wir gewöhnlich noch immer keine ebene Fläche, und was sollen wir erst von jenen Biegungen sagen, die, wenigstens allem Anscheine nach, ganz bruchlos erfolgt sind, und von deren Vorhandensein wir uns in großen Schichtensystemen ebenfogut wie an kleinen Gesteinstücken überzeugen können? Wollen wir diese erklären, so müssen wir eine gewisse *Plasticität* der Gesteine voraussetzen, und ganz fremd ist uns diese Eigenschaft selbst bei scheinbar spröden Körpern nicht. Wir wissen beispielsweise, daß die Mauern alter Häuser oftmals, ohne gesprungen zu sein, wenig ebene Flächen bilden, ein Verhalten, das zwar nicht in einer Umformung der Bausteine, wohl aber in einer Umformung des Mörtels, der doch auch ein spröder Körper geworden ist, seinen Grund haben mag. Wir kennen auch zahlreiche Ammoniten- und Clymenien-Schalen (Fig. 1), welche nicht mehr kreisrund sondern länglich sind und diese Form einer Auseinanderzerrung verdanken, die ohne Bruch an ihren spröden Gehäusen stattgefunden hat.

An der Umformung der Gesteine ohne Bildung von Spalten und Rissen werden wir uns um so weniger stoßen, je mehr wir die ungeheuren Zeiträume in Rechnung ziehen, die solchen Formveränderungen zu Gebote standen. Wie viele Gegenstände des täglichen Lebens brechen, wenn man sie rasch zu biegen versucht, krümmen sich aber bruchlos, wenn die Kraft langsam und allmählich auf sie einwirkt. Die spröde Siegelackstange, die beim unbedeutendsten Versuche, sie zu biegen, springt, krümmt sich mit der Zeit, wenn sie nur an beiden Enden gestützt wird, insofern

der Schwere mit der freien Mitte nach abwärts. Die Glasfugel eines vor langer Zeit angefertigten Thermometers wird durch den Druck der Atmosphäre etwas verkleinert, und macht so die zu hohen Angaben des alten Instrumentes erklärlich. Die Biegungen in den Schichten werden jedenfalls so langsam stattgefunden haben, daß das Alter des Menschengeschlechtes nicht hingereicht hätte, irgend welche bedeutenderen Umformungen zu verfolgen, um wie viel weniger die kurze Spanne Zeit, in der man derartige Beobachtungen anstellte.

An dem Vorhandensein einer gewissen Plasticität der Gesteine wird auch von vielen Forschern festgehalten und sie kann beim Anblicke der Biegungen und Knüdfungen der Schichten auch nicht recht geleugnet werden, man müßte denn mit Gumbel diese ins-

aber auch mit einer völligen Trennung verbunden, wenn der Druck nur nach einer Seite wirkt. Ist er jedoch allseitig, wenn auch nicht nach allen Seiten hin gleich groß, so können die Theilchen des gedrückten Körpers nicht so weit voneinander geraten, daß ihre gegenseitige Anziehung nicht mehr bestände, und der feste Körper wird dann plastisch. Ein in bestimmter Richtung auf ihn ausgeübter Druck pflanzt sich nicht mehr, wie in festen Körpern, nur nach dieser, sondern nach allen Richtungen fort. Heim weist diesbezüglich auf die bekannte Thatsache der seitlichen Verengung tief gelegener Stollen hin, die nicht mehr durch Balken gestützt werden. Daß bei der Knüdfung eines und desselben Schichtenkomplexes das eine Gestein zerbrochen, das andere bruchlos umgeformt wurde, liegt in der größeren Sprödigkeit des ersteren. Daß

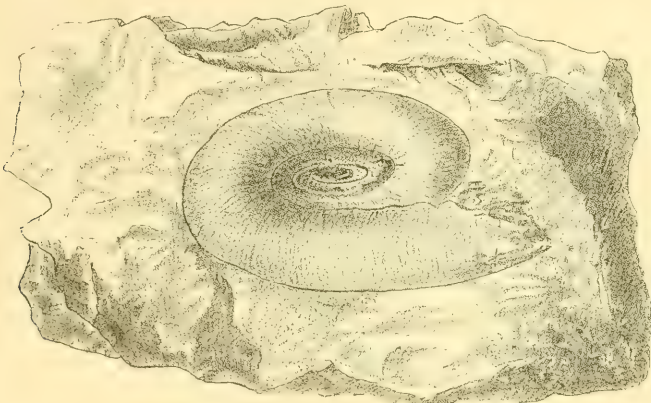


Fig. 1. Clymenia (?) von Steinberg (Zebou Steiermarks).

gesamt auf eine, bis ins Unendliche gehende Zerklüftung derselben zurückführen wollen. Ueber die Art und Weise jedoch, wie jene Plasticität zustande kommt, sind die Meinungen heute noch so differirend, daß an eine Entscheidung gar nicht gedacht werden kann.

Heim lehrte in seinem geistreichen Werke über „die Tödi-Windgällen-Gruppe“, daß jene Plasticität nicht auf einer chemischen Umwandlung der Gesteine, sondern auf rein mechanischen Verhältnissen beruhe. So würden beispielsweise bei der Dehnung der Schichten die stengligen und lamellaren Elemente parallel zur Richtung des Zuges und bei der Zusammenpressung senkrecht auf die des Druckes gestellt werden; isodiametrische Theilchen würden durch dieselben Ursachen in den genannten Richtungen plattgedrückt werden.

Woher rührt aber diese Beweglichkeit der Theilchen? Ist der auf das Gestein wirkende Druck so groß, daß er die Kohäsion der Moleküle überwindet, so tritt eine Verschiebung derselben ein. Diese ist

aber dieselbe Felsart durch gleich starke Krümmungen das eine Mal zerklüftet, das andere Mal gebogen wird, beruht nicht auf der Natur des Gesteines, sondern auf der Art des wirksamen Druckes.

Die Heimische Theorie ist nicht ohne Einwendungen geblieben. Es ist eine Konsequenz derselben, daß in sehr großer Tiefe, in die selbstverständlich kein Mensch hinabkommen kann, alles Gestein vollkommen plastisch sei und daß demnach dort keine Spalten mehr existieren können. Nun reichen aber die Klüfte, durch welche die heißen Quellen, noch mehr aber jene, durch welche die vulkanischen Massen empordringen, noch tiefer hinab. Auch stehen nach den landläufigen Ansichten die vulkanischen Herde unterirdisch mit dem Meere in Kommunikation. Den scharfsinnigen Deduktionen Heims, welche bestimmt sind, trotzdem die Möglichkeit von heißen Quellen und von Eruptionen nachzuweisen, scheint es nicht gelingen zu wollen, allgemein zu überzeugen. Es mag auch Bedenken erregen, daß über allen den gekrümmten Schichten, die sich heutzutage an der Oberfläche finden, einst eine ungeheure

Decke sich befunden haben müßte, die später spurlos verschwunden wäre.

Gegen die Möglichkeit, daß durch großen allseitigen Druck Plasticität der Gesteine hervorgerufen werden könne, sprechen Versuche Pfaffs, von denen der nachstehende erwähnt werden möge. Ein cylindrisches, aus starkem Stahl gefertigtes Gefäß (S in Fig. 2), dessen Hohlraum 4 mm Durchmesser hatte, wurde in eine massive Eisenplatte (E) gesteckt, kommunizierte aber durch einen Seitengang (a) mit der Außenwelt. Derselbe war während des Versuches bis auf einen sehr kleinen Raum am äußeren Ende mit Wachs gefüllt und in den inneren Raum wurde ein genau passender Kalkcylinder (K) gesteckt, der mittels eines Stempels (P) 7 Wochen lang dem enormen Drucke von 9970 Atmosphären ausgesetzt wurde. Man sollte erwarten, daß der Kalk hierdurch plastisch geworden und teilweise

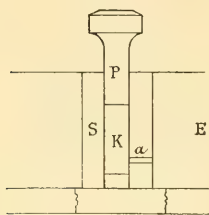


Fig. 2.

in den von Wachs erfüllten Zugang hineingepreßt worden wäre. Doch von alledem fand sich keine Spur, der Kalk war unverändert geblieben, und als Pfaff Stücke von ihm abschlug und Dünnschliffe anfertigte, zeigten diese auch unter dem Mikroskope nicht die geringste stattgefundene Veränderung.

Reyer führt in seiner Abhandlung „über die Bewegung im Festen“ die Plasticität der Gesteine nicht allein auf den allseitigen Druck, sondern auch auf die Durchdringung derselben mit der Gebirgsfeuchtigkeit zurück. Der frisch gebrochene Granit lasse sich leichter bearbeiten als der alte, völlig ausgetrocknete. Auch andere Gesteine seien, solange sie vom Wasser durchtränkt werden, weniger spröde als im trockenen Zustande.

Es lassen sich nicht schwer Gründe dafür finden, daß trotz der Zusammenziehung des Erdinneren einzelne Teile der Rinde keinen tangentialen Druck erlitten; sie können ja durch die Falten der Umgebung ihre überflüssige Ausdehnung völlig eingebüßt haben. Entstand nun unter einem solchen spannungsfreien Territorium auf irgend eine Weise, sei es durch Lösung und Wegführung von Gestein, sei es durch Kontraktion eines solchen infolge der Abkühlung, ein Hohlraum, so zog die Schwerkraft, welche dann ungehindert wirken konnte, das Rindenstück lotrecht nach abwärts.

Dabei braucht sich, nach dem früher Gesagten, das sinkende Feld, namentlich wenn es nur in geringe Tiefe sank, von der stehenbleibenden Umgebung nicht

loszutrennen; es wird nur ringsum von gebogenen Schichten umfäumt, deren Krümmungen Flexuren genannt werden.

Häufig aber geschah es, daß jene Scholle durch eine oder mehrere, der Peripherie folgende Spalten von der Umgebung sich loslöste; diese Spalten zeigen dann in dem einen Rande zwar dieselbe Schichtenfolge wie im anderen, die Schichten des ersten liegen aber oft höher oder tiefer als die des zweiten und wir haben das vor uns, was die Geologie eine Verwerfung zu nennen pflegt. Innerhalb des einen peripherischen Sprunges kann sich konzentrisch ein zweiter, und innerhalb des zweiten ein ähnlicher dritter eingestellt haben u. s. w. und jedesmal liegt der innere Spaltenrand tiefer als der äußere. Aber nicht allein peripherische, auch radiale oder ganz unregelmäßige Sprünge, welche letztere sich meist nicht schneiden, kommen vor. Oberflächlich sind dieselben nicht selten verdeckt und dann ist ein Senkungsgebiet als solches schwer zu erkennen.

In noch anderen Fällen werden oft ausgebehnte Senkungsfelder von ganz unregelmäßig verlaufenden Rissen, die man ebensoviele nicht als Spalten bezeichnet, umfäumt. Zu derartigen Einbrüchen rechnet Sueß unter anderen auch das Hügelland in der Steiermark und in dem angrenzenden Ungarn, das sich an das Ostende der Alpen anschließt, und in dem die weitere Fortsetzung dieses Gebirges begraben liegt.

Es bedarf kaum einer Erwähnung, daß die verschiedenen, im voranstehenden geschilderten Dislokationen sich auch miteinander kombinieren, daß in größeren Territorien Faltungen nach zwei Richtungen auftreten, daß neben tangentialen Verschiebungen sich auch Senkungen finden können u. s. f. Daß dadurch oft sehr verwickelte Verhältnisse zum Vorschein kommen, ist selbstverständlich.

Alle die berührten Bewegungen der Erdrinde gehen so außerordentlich langsam von staten, sie erfordern zu ihrer Vollenbung so ungeheure Zeiträume, daß sie, wie erwähnt, eine direkte Beobachtung von seiten des Menschen vollständig ausschließen. Nichtsdestoweniger kann aber für einen Augenblick ihr Tempo ein rascheres werden. Der lang vorbereitete Bruch tritt plötzlich ein, die mit Einsturz drohende Decke eines Hohlraumes stürzt mit einem Male in die Tiefe u. s. f. Derartige momentane Bewegungen, die wir sehr wohl verspüren, sind jene Erdbeben, welche Hoernes als tektonische, Toulas als Dislokations- oder Strukturbeben bezeichnet und die von der fort-dauernden Kontraktion der Erde Zeugnis ablegen.

In neuerer Zeit hat man sich bemüht, herauszufinden, welche Dislokationen an den einzelnen Erdbeben schuld tragen. Hoernes wies z. B. ungewissenhaft nach, daß die Stoßlinie des Erdbebens von Belluno vom 29. Juni 1873 mit Querbrüchen im Gebirge zusammenfalle und daß eine horizontale Verschiebung der beiden getrennten Gebirgszüge gegeneinander die Schuld trage. Auch in den nördlichen Ostalpen sind die Stoßlinien, die mehr oder minder senkrecht zur Achse derselben gestellt sind und bis an den Böhmerwald reichen, durch Querbrüche bedingt.

Das kalabrische Erdbeben ist an ein großes Senkungsfeld geknüpft, dessen Centrum die Liparischen Inseln bilden und dessen Peripherie die Metna und den südlichen Teil der Kalabrischen Halbinsel berührt. Die Stöcklinien fallen mit radialen Sprüngen dieses Beckens zusammen.

Auch der Thatsache ist schon früher Erwähnung geschehen, daß durch tiefe Spalten der Erdrinde bisweilen Substanz des Inneren ans Tageslicht gefördert werde. Theils die Last der Schollen, welche auf die unter ihnen liegende Flüssigkeit drücken, theils die in der heißen Umgebung aus eingedrungenem Wasser entstandenen Dämpfe werden hierbei als das wirksame Agens angesehen. Es ist eine längst überwundene Ansicht, daß durch derartige emporsteigende Massen, also durch vulkanische Eruptionen die Erdrinde zerrissen und ihre Teile aus ihrer Lage gebracht oder gehoben wurden. Heute zweifelt niemand mehr daran, daß die Spalten das Primäre, die vulkanischen Erup-

tionen das Secundäre sind. Die Anwesenheit vieler Vulkane an den Küsten der Kontinente wird auch dadurch begründet, daß dort, wegen der stärkeren Krümmung der Erdkruste, die meisten Sprünge derselben vorhanden sind. Nach dem Gesagten steht es zu erwarten, daß vulkanische Ausbrüche ohne alle Bewegung der Rinde vor sich gehen können. Das ist auch der gewöhnliche Fall, aber sie können auch von solchen begleitet werden, denn der Wasserdampf, der in Hohlräumen der Erde eingeschlossen, nicht sofort zu Tage kommen kann, vermag durch seine Expansivkraft die Rinde zu erschüttern. Derartige Beben, welche Hoernes die vulkanischen nennt, sind aber selten, niemals bedeutend, und werden nur in der nächsten Umgebung des Vulkans verspürt.

Es bleiben demnach die wichtigsten Bewegungen der Erdrinde immer diejenigen, welche mit den Kontraktionen derselben durch die Abkühlung zusammenhängen.

Ueber Plantés Erklärung einiger kosmischen und meteorologischen Phänomene unter der Annahme von dynamischer Elektricität im Zustande hoher Spannung.

Von

Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien.

I.

Gaston Planté hat in den Jahren 1859 bis 1879 eine Reihe von wertvollen Untersuchungen mit den von ihm konstruirten Sekundärelementen oder Accumulatoren angestellt und auf Grund der von ihm gewonnenen experimentellen Ergebnisse Hypothesen aufgestellt, welche sich — wie bald gezeigt werden wird — in der Theorie einiger Naturerscheinungen sehr fruchtbringend erweisen. So ist man nach den Forschungen des erwähnten französischen Physikers heutigentages nicht mehr in Verlegenheit, die bis vor kurzem rätselhaften Kugelblitze zu erklären, von denen Arago bereits erwähnte, daß sie zu den am schwersten zu erklärenden physikalischen Erscheinungen gehören. Aus dem ähnlichen Verlaufe der im Laboratorium vorgenommenen Versuche und der in der Natur beobachteten Phänomene, einer Aehnlichkeit, die in den meisten der zu erörternden Fälle als eine sehr weitgehende bezeichnet werden muß, zog Planté Schlüsse, welche seitens der Physiker, Meteorologen und Astronomen gewiß verdiente Beachtung finden werden und deren Darlegung dem Leser mehrfaches Interesse erwecken dürfte.

Bevor wir zu unserem eigentlichen Thema übergehen, wird es sich notwendig erweisen, einige wesent-

liche Bemerkungen, die auf den Unterschied zwischen statischer und dynamischer Elektricität Bezug nehmen, voranzuschicken. Die Elektricität, wie sie durch die galvanischen Batterien erzeugt wird und welche als dynamische Elektricität bezeichnet wird, besitzt eine geringe Spannung, ihr kommt — wie man sich wissenschaftlich ausdrückt — ein verhältnismäßig geringes Gefälle oder Potentialdifferenz zu, andererseits aber erscheint sie in beträchtlicher Quantität, denn die elektromotorische Kraft trennt immer von neuem Mengen positiver und negativer Elektricität. — Anders verhält sich die Elektricität auf dem Konduktor einer Elektrisiermaschine, die sich z. B. in der Weise demonstriert, daß zwischen dem Konduktor und einem demselben gegenüberstehenden mit der Erde in leitender Verbindung stehenden Leiter ein elektrischer Funke überspringt. Der letztere stellt den Ausgleich der entgegengesetzten Elektricitäten des Konduktors und des zweiten ihm gegenüber befindlichen Leiters dar. Die Elektricität in diesem Strome hat ein sehr starkes Gefälle, ihr kommt eine große Spannung zu, doch ist die Menge der in diesem Doppelstrome fließenden Elektricitäten eine beschränkte, eine im Verhältnisse zu der im früher erwähnten Strome fließenden geringe.

Planté hat nun mittels einer zweckmäßigen Ruppelung der nach ihm benannten Accumulatoren erreicht, daß ein Strom dynamischer Electricität bedeutende Spannung erhielt; er hat gezeigt, daß seine Sekundärelemente das Problem in bequemer Weise zu lösen gestatten, Electricität geringer Spannung, also Volta'sche Electricität, in Folge von hoher Spannung zu transformieren und diese Anwendung der Accumulatoren ist es, welche wenigstens dem Principe nach im folgenden skizzirt werden soll.

Bekanntlich kann ein Sekundärelement als ein Voltameter betrachtet werden, in welchem die beiden Elektroden durch einen sogenannten Ladungsstrom (Planté wendet einen solchen an, wie ihn zwei Bunsen'sche Elemente liefern) chemisch und elektrisch different gemacht werden. Daß Planté in seinen Sekundärelementen Bleiplatten anwendete, welche in durch Schwefelsäure angesäuertem Wasser sich befinden, daß ferner — um den möglichst größten Effekt zu erzielen — eine eigenthümliche einleitende Behandlung, die Formation oder Präparation der Bleiplatten, sich notwendig erweist, ist zur Genüge bekannt; erwähnt sei nur, daß die elektromotorische Kraft eines Planté'schen Accumulators zu 1,45 bis 1,5 der eines Elementes von Bunsen gefunden wurde, wobei aber bemerkt werden soll, daß diese Zahlen nur nach Unterbrechung des Ladungsstromes gelten, daß aber zwei bis drei Minuten nach letztgenanntem Vorgange,

auch dann, wenn der sekundäre Strom geöffnet ist, die elektromotorische Kraft des Sekundärelementes merklich geschwächt erscheint und sich zu ungefähr 1,17 der eines Bunsen'schen Elementes erweist. Bedenkt man ferner, daß der Widerstand eines Sekundärelementes ein sehr geringer ist (in den diesbezüglichen Versuchen Planté's fand letzterer, daß der Widerstand in den Sekundärelementen von verschiedenen Dimensionen dem von 2 m bis 5 m Kupferdraht von 1 mm Durchmesser gleichkam), so erkennt man unschwer, daß die Intensität des Polarisationsstromes, d. h. die Quantität der in der Zeiteinheit durch den Verbindungsdraht der beiden Pole geschickten Electricität eine beträchtliche ist und daß man unter passend gewählten Schaltungen von Accumulatoren bedeutende Spannungen erzielen kann. Zur Erreichung dieses Zweckes werden die Sekundärelemente zunächst mit ihren gleichnamigen Polen vereinigt, d. h. auf Quantität eingekuppelt, so daß die Ladung mittels zweier Bunsen'schen Elemente vollzogen; bei der Entladung werden die so geladenen Elemente hintereinander oder nach Intensität geschaltet, also mit ihren entgegengesetzten Polen aneinander gefügt, was am bequemsten durch eine von Planté erdachte Kommutationsvorrichtung erreicht werden kann. Dabei tritt eine Addition der elektromotorischen Kräfte der einzelnen Sekundärelemente ein und es ist ersichtlich, daß auf diese Weise das Problem der Transformation niedergespannter Electricität in solche von starker Spannung gelöst werden kann. Selbstverständlich ist bei diesem Umwandlungsprozeß keine Arbeit oder Energie gewonnen worden; die elektrische

Energie eines Leiters mißt man durch das halbe Produkt aus der auf denselben befindlichen Electricitätsmenge und dem Potentiale desselben. Besitzt also eine Sekundärbatterie eine ungleich weit größere elektromotorische Kraft als die beiden ladenden Bunsen'schen Elemente, so ist andererseits die Electricitätsmenge, welche bei der Entladung der Sekundärbatterie in dem Stromkreise abfließt, geringer, der Electricitätsfluß hält kürzere Zeit an, als bei Anwendung der Bunsen'schen Elemente. Wenn also gesagt wird, der Effekt von einer aus 20 Elementen bestehenden Sekundärbatterie sei äquivalent jenem einer aus 30 Bunsen'schen Elementen zusammengefügten Batterie, so ist nicht gleichzeitig damit gesagt, daß eine 20elementige Sekundärbatterie, deren Ladung durch zwei Bunsen'sche Elemente eine Stunde dauerte, eine Stunde hindurch bei der Entladung den Strom von 30 Bunsen'schen Elementen liefert. Planté hat auch durch mehrere sorgfältige Versuche festgestellt, daß bei der Ladung ungefähr 11 bis 12 Prozent chemische Arbeit verloren gehen oder — besser gesagt — im Entladungsstrom der Sekundärbatterie nicht mehr enthalten sind. Es muß bei allen diesbezüglichen Betrachtungen daran festgehalten werden, daß durch die Accumulatoren keinerlei Arbeitsgewinn, sondern nur eine Aenderung in der Form der Leistung bewerkstelligt werden kann.

In seinem Laboratorium in der Rue de Tourneelles zu Paris hat nun Planté mittels dynamischer Electricität im Zustande sehr hoher Spannung (er kuppelte 200, 400, 600 ja auch 800 Sekundärelemente nach Intensität) seine berühmten Versuche gemacht, von denen in den nachfolgenden Zeilen nur jener Erwähnung geschehen soll, welche sich bei der Erklärung gewisser Naturerscheinungen, wie der Kugelblitze, der Tromben, des Hagels, der Nordlichter, der Sonnenflecke u. s. w. nutzbringend erweisen.

II.

Was in erster Linie die seltenen Kugelblitze betrifft, so reichen die Beobachtungen derselben weit zurück. Alle Beobachtungen sind aber darin in Uebereinstimmung, daß die Kugelblitze sich als Feuerkugeln zeigen, welche sich verhältnismäßig langsam bewegen und deren Erscheinen von einem eigenthümlichen Brausen begleitet ist. Die Umrisse der erwähnten Feuerkugeln sind in der Regel verschwommen, die Größe derselben ist variierend, zumeist der einer Kanonenkugel nahestehend.

Planté hat eine Erscheinung mittels der hochgespannten Ströme hervorgerufen, welche eine Theorie der Kugelblitze in leichter Weise aufzustellen ermöglichen. Es wurde ein Voltameter mit angesäuertem Wasser (entweder durch Schwefelsäure oder durch Salz) angewendet; der von einer aus 200 Elementen zusammengefügten Sekundärbatterie kommende positive Poladraht wurde in die Flüssigkeit zunächst getaucht, der negative Poladraht wurde dem Niveau der Flüssigkeit genähert; dieser Draht wurde

geschmolzen oder verflüchtigt, wobei sich eine Art Explosion hörbar machte und gleichzeitig eine Flamme sich zeigte, deren Färbung von der Natur des Metalles abhing, aus dem die Elektrode verfertigt war. Die Funken wurden an Lichtintensität lebhafter, ihr Geräusch nahm zu, je mehr man den Säuregehalt der Flüssigkeit verminderte, um die vollständige Schmelzung des Metalles zu verhindern. — Taucht man aber zuerst den negativen Polbrakt in die Flüssigkeit und nähert man nun dem Niveau der letzteren den positiven Polbrakt, so zeigt sich kein Schmelzen des Drahtes, sondern es bildet sich am Ende des letzteren eine kleine leuchtende Kugel, deren Erscheinen von einem eigentümlichen Brausen begleitet ist. Diese Kugel wird größer, sie erreicht sogar einen Durchmesser von 1 cm und nimmt gleichzeitig eine sehr rasche Rotationsbewegung an. Infolge der letzteren erscheint die Kugel bald als ein abgeplattetes Ellipsoid, welches gegen den negativen Pol verlängert ist und schließlich verschwindet, wenn die beiden Elektroden eine nur geringe Entfernung haben. Ist der negative Polbrakt wenig in die Flüssigkeit getaucht, so entsteht gleichzeitig an demselben ein knatternder Funke. Nachdem die Erscheinung diese Stadien durchgemacht hat, rufen sich dieselben von neuem hervor, so daß man von einer gewissen Intermittenz in dem Phänomene sprechen kann. Mit Vorteil wendete Planté zu dem erwähnten Versuche eine Salzlösung statt angesäuertem Wasser an; es wurden auf diese Weise die Säuredämpfe vermieden, andererseits wurde der Widerstand im Stromkreise ein wenig vermehrt. — Bezüglich der Rotationsbewegung der Feuerkugel sei noch bemerkt, daß die erstere bald in dem einen bald in dem anderen Sinne vor sich geht. Planté schreibt diese Erscheinung einer Reaktionswirkung — ähnlich wie bei dem Segnerschen Wasserrade — hervorgerufen durch eine elektrische Strömung in der Flüssigkeit zu; die Bewegung erfolgt in der einen oder anderen Richtung je nach der Lage desjenigen Oberflächenspunktes der Kugel, an welchem sich das erste Ausfließen des Stromes vollzieht, welches auch mit Dampfentwicklung begleitet ist; daß letztere bei der rotatorischen Bewegung der Kugel eine wichtige Rolle spielt, scheint sehr wahrscheinlich zu sein. — Das lebhafteste Licht, welches die Kugel ausstrahlt, stammt aus der Berührung derselben mit der übrigen Flüssigkeit. Das Brausen beim Entstehen der Erscheinung verbant sein Entstehen der Kondensation des Dampfes, welcher sich rings um die Elektrode bildet, in der Flüssigkeit. Die früher erwähnten Intermittenzen erklären sich leicht durch die Aspiration der Flüssigkeit bei der Bildung der Feuerkugel; zufolge derselben kommt die negative Elektrode, welche ohnehin nur wenig in die Salzlösung tauchen darf, außer Berührung mit der Flüssigkeit; der Strom wird für einen Augenblick unterbrochen, gleichzeitig entsteht ein Unterbrechungsfunkte am negativen Pole, es fällt nun die Flüssigkeit der Kugel in das Voltameter zurück und die Erscheinung tritt von neuem auf. Daß eine derartige

Aspiration der Flüssigkeit in der That stattfindet, hat Planté an anderen Experimenten gezeigt; so wurde z. B. in einer schmalen Röhre, welche in die Flüssigkeit des Voltameters tauchte und die positive Elektrode umgab, die Flüssigkeit in die Höhe gesaugt. Daß die in den oben erörterten für eine Theorie der Kugelfläge wichtigen Versuchen aspirierte Flüssigkeit die Kugelfläge annimmt, hat seinen Grund darin, daß die materiellen Theilchen der Flüssigkeit sich immer derart aneinander zu ordnen streben, daß der entstandene Tropfen die kleinstmögliche Oberfläche besitzt, und dies ist bei gleicher Anzahl der aspirierten Theilchen die Kugelfläge. An der Berührungsstelle der Kugel und der Voltameterflüssigkeit entwickelt sich eine mächtige Dampfbildung, durch welche die ringsum befindliche Luft verdrängt wird; diesem Umstande muß es auch zugeschrieben werden, daß der äußere mächtigere Luftdruck die Flüssigkeit an der Berührungsstelle in die Höhe treibt, und auf diese Weise die soeben besprochene Aspiration der ersteren zustande kommt.

Die nun ausführlich beschriebenen Stadien des Versuches kann man auch an den Kugelflägen beobachten. Zur Entstehung derselben ist eine quantitativ und qualitativ mächtige Electricitätsströmung notwendig. Sie sind nach der Anschauung Plantés aus verdünnter glühender Luft und aus jenen Gasen gebildet, welche ihr Entstehen der Zerlegung des Wasserdampfes verdanken; auch diese Gase befinden sich im Zustande großer Verdünnung und in Glühhöhe. Nach den oben erörterten Experimenten scheint es, daß zur Bildung der Kugelfläge eine Wasserschleife unumgänglich notwendig ist. In der That hat man die Beobachtung gemacht, daß feuchte Luft die Bildung dieser Naturerscheinung begünstigt, daß die letztere vorzüglich dann zustande kommt, wenn der Boden durch einen intensiven Regen befeuchtet oder sogar überschwemmt wurde. Uebrigens ist — wie Planté experimentell erwiesen hat — das Entstehen von elektrischen Feuerkugeln nicht immer an eine Wasseroberfläche geknüpft. Die Gegenwart von Wasser oder Wasserdampf erleichtert aber entschieden deren Bildung, oder veranlaßt wenigstens ein größeres Volumen derselben.

Wie wir oben bemerkt haben, ist die kugelförmige Aneinanderlagerung der materiellen Theilchen eine Folge der Aspiration, welche durch den Durchgang des elektrischen Stromes hervorgerufen wurde. Planté vergleicht treffend die Feuerkugeln mit der Erscheinung, welche im sogenannten elektrischen Ei erzeugt werden kann; daß der Lichtschimmer des Phänomens ein so bedeutender ist, rührt unzweifelhaft daher, daß die Quantität der stark gespannten Electricität eine große ist; immerhin ist es aber auch möglich, ja sogar wahrscheinlich, daß das Glühphänomen durch das Leuchten kosmischer Partikelchen vermehrt wird; außer den organischen Theilchen sind es auch Mineralkörper, welche durch die heftige elektrische Entladung ins Glühen geraten und ein intensives Licht ausstrahlen. Die Variation in der Farbe der Feuerkugeln ist eine Folge der wechselnden hygrometrischen Verhältnisse

der Atmosphäre und wohl auch der Quantität der ins Spiel tretenden Electricität. Wenn beispielsweise der Wasserdampf in großer Menge in der Atmosphäre vorhanden ist, so erhält die Feuerkugel eine rötliche Farbe, welche von dem glühenden durch Dissociation entstehenden Wasserstoff herrührt; dies ist insbesondere dann der Fall, wenn der Entladungstrom sehr intensiv ist, weil dann die Dissociation möglichst vollständig erfolgt. Findet das letztere nicht statt, dann wird die Farbe der Feuerkugel blau oder violett, herrührend von der glühenden verdünnten Luft.

Wie früher betont wurde, ist die Erscheinung der Kugelblitze von einem eigentümlichen Brausen begleitet, ähnlich jenem, welches in dem Experimente hörbar ist; dieses veranlaßt sein Entstehen der raschen Dampfbildung.

Planté hat aus der vollständigen Analogie der beiden Erscheinungen, der Laboratoriumsercheinung einerseits, der Naturerscheinung andererseits den Schluß gezogen, daß die Electricität der Feuerkugeln positiv ist, also dasselbe Zeichen hat, wie die Luftpolelectricität bei Gewittern.

Die unter der Form von Feuerkugeln erscheinenden Kugelblitze bewegen sich langsam; die Erklärung dieses Umstandes hat der französische Forscher in folgender geistvoller Weise gegeben: Würde man die in dem Laboratoriumsversuche dienende positive Elektrode bewegen, so würde die am Ende der letzteren auftretende Feuerkugel ebenfalls sich mit der Elektrode fortbewegen. Die in der Naturerscheinung auftretende Elektrode ist eine Säule von stark elektrisirter feuchter Luft und es erfolgt der Ausfluß der Electricität aus dieser Säule gegen die negative Erde unter der Gestalt der Feuerkugel; begreiflicherweise veranlaßt die Bewegung dieser Wolkenelektrode eine Bewegung der an ihrem Ende entstandenen Feuerkugel und die Geschwindigkeit der letztgenannten Bewegung ist identisch mit jener der Wolkensäule.

Aber auch dann, wenn keine Verrückung der elektrisirten Säule feuchter Luft stattfindet, kann eine langsame Bewegung der Feuerkugel zustande kommen. Planté hat nämlich gezeigt, daß wenn man die beiden Pole einer aus 800 Elementen bestehenden Sekundärbatterie mit den Belegungen eines Kondensators verbindet, dessen isolierende Substanz aus Glimmer ist, derselbe bei der Entladung Funken geben kann, welche jenen der statischen Electricität analog sind, daß ferner, wenn die Glimmerschicht eine sehr dünne Stelle oder Risse besitzt, an diesen Orten bei der elektrischen Entladung ein Durchbohren des Glimmers stattfindet, daß alsdann der Funke eine kleine, sehr hellleuchtende Kugel bildet, welche unter eigentümlichem Geräusch sich langsam bewegt und auf dem Stanniol der Belegungen des Kondensators eine tiefe, geknickte und unregelmäßige Furche zieht. Die Wärmemenge dieses Funkens ist so bedeutend, daß das Metall und auch die isolierende Substanz des Kondensators ins Schmelzen gerät. Der Weg, den die leuchtende Kugel einschlägt, ist von dem mehr oder weniger großen Widerstande der einzelnen Teile der isolierenden Lamelle abhängig.

Dieses soeben beschriebene Phänomen wendet Planté an, um den langsamen Gang der Kugelblitze in einer zweiten Weise zu erklären. In der Atmosphäre können nämlich die Bestandteile eines Kondensationsapparates vorhanden sein: eine Schicht oder Säule von feuchter, stark elektrisirter Luft spielt die Rolle der oberen Belegung des Kondensators, der Erdboden jene der unteren Belegung und die dazwischen befindliche Luftsicht stellt die isolierende Lamelle dar. Wird nun diese isolierende Luftsicht von einer Electricitätsströmung durchsetzt, so entsteht zwischen dem Erdboden und der als obere Belegung fungierenden feuchten Luftsicht eine leuchtende Kugel. Dieselbe bewegt sich ebenso wie in dem vorhin erwähnten Versuche zwischen der oberen und unteren Belegung des Kondensators, ohne daß eine Verrückung der Elektroden oder der Belegungen stattfindet. Ein Unterschied besteht gleichwohl zwischen den beiden Erscheinungen, die miteinander verglichen wurden; in der ersten ist es eine Kugel aus schmelzendem festem Materiale, welche zufolge des hohen Wärmegrades dem Auge als Blitzkugel erscheint; im zweiten Falle sind es glühende Gase, welche dieselben Phänomene darbieten.

Daß manche Kugelblitze mit einem eigentümlichen Brausen, andere wieder geräuschlos verlaufen, schreibt Planté einer verschiedenen Dicke der isolierenden Luftsicht und einer verschiedenen intensiven Electricitätsströmung zu; ist nämlich die isolierende Luftsicht zu dick und die ins Spiel tretende Electricitätsmenge beschränkt, so hört der elektrische Abfluß bald auf und der Kugelblitz verschwindet ohne Geräusch; nähert sich aber die elektrisirte Wolke der Erde oder nimmt die Electricität der Gewitterwolken zu, dann erfolgt der Abfluß der Electricitäten unter einem donnerähnlichen Brausen.

Zuweilen nimmt man an den Kugelblitzen eine wirbelnde Bewegung wahr; dieselbe ist ganz analog jener, welche Planté in seinen Versuchen beobachtete; sie resultirt aus der Reaktion, die eine Folge des Ausstromens der Electricitäten ist.

Außer den einfachen Kugelblitzen hat man manchmal Blitze gesehen, die aus einer größeren oder geringeren Anzahl von Feuerkugeln zusammengesetzt erscheinen, welche perschnurartig aneinander gereiht sind und aus diesem Grunde Planté als *éclaircs en chapelet* bezeichnet. Wir wollen sie im nachstehenden kurz „Schnurblitze“ nennen. Dieselben entstehen durch das Abfließen einer größeren Electricitätsmenge, als sie zur Hervorrufung gewöhnlicher Blitze notwendig ist. Diese Blitze sind meist von starkem Donner begleitet, der eine Folge der mächtigen Verdampfung der vom elektrischen Strome getrossenen Flüssigkeit ist. Planté beschreibt mehrere Schnurblitze, welche er teils selbst beobachtete, teils von zuverlässiger Seite beobachtet erfuhr. Nach Planté scheinen die Schnurblitze den Uebergang zwischen den gewöhnlichen Blitzen und den Kugelblitzen zu bilden. Schon mit einer 20elementigen Sekundärbatterie konnte Planté einen Stahldraht von 0,6 m Länge schmelzen;

diese Schmelzung ist begleitet von der Bildung einer Schnur kleiner geschmolzener Metallkugeln, die sichtbar werden, wenn man den Draht mittels eines geschwärzten Glases betrachtet.

Noch einige Bemerkungen über die öfters stattfindende Unwirksamkeit der Bligableiter im Falle von Kugelblitzen. Das Erscheinen eines solchen Blitzes deutet jederzeit den Beginn eines mächtigen und kontinuierlichen Elektricitätsabflusses aus der Gewitterwolke an und zwar an einer besonderen Stelle; es ist leicht begreiflich, daß die durch die Nähe eines Bligableiters erzeugte Influenzwirkung den einmal bestimmten Elektricitätsfluß nicht hemmen kann. Der letztere kann Grund großer Verheerungen sein; wenn auch in der Beschreibung verschiedener beobachteter Kugelblitze zumeist erwähnt ist, daß dieselben sich äußerst langsam bewegen, so daß denselben leicht ausweichen werden kann, so sind sie — wie ebenfalls die Erfahrung lehrt — von großer Gefährlichkeit für die von ihnen getroffenen Gegenstände. Um der Bildung des an einer Stelle stattfindenden bedeutenden Elektricitätsflusses vorzubeugen, würde es sich empfehlen, Bligableiter mit vielen Spitzen anzuwenden, wie sie von Melsens und Verrot konstruiert und mit Erfolg angewendet wurden. Einige Versuche, welche Planté mit hochgepannten Strömen angestellt hat und von denen später die Rede sein wird, deuten unzweifelhaft darauf hin, daß die negative Elektricität nicht in einem einzigen Strome gegen die positive Elektricität, mit der sie sich auszugleichen strebt, abfließt, sondern in vielen von einer Stelle ausgehenden divergierenden Richtungen; die Bligableiter von Melsens, welche er in Brüssel aufstellte, sind dem Erwähnten entsprechend aus einem das Gebäude umhüllenden Netze, welches mit Drahtspitzen versehen ist, konstruiert. Durch dieselben kommt man jedenfalls einer heftigen Entladung der Kugelblitze zuvor.

III.

Auch den Erscheinungen des Hagels und der Erklärung derselben wendet Planté seine Aufmerksamkeit zu. Das Experiment, welches er als Analogie der Hagelphänomene betrachtet, stellt er in folgender Weise an: Wenn man in einem mit Salzlösung gefüllten Voltameter die negative Elektrode einer Sekundärbatterie von 400 Elementen zum Eintauchen bringt, die positive Elektrode sodann auf die Oberfläche der Flüssigkeit setzt, so entspringen dem mit der Flüssigkeit in Berührung stehenden Ende derselben unzählige Wasserpartikelförmchen, die die Form von Droiden haben und über die Oberfläche der Flüssigkeit mehr als einen Meter hoch geschleudert werden. Der Entladungspunkt zeigt sich in diesem Falle an der Flüssigkeitsoberfläche unter der Form einer Krone oder einer Aurore, welche mit vielen aus der Oberfläche herausstehenden Spitzen behaftet ist. Es ist, wie Planté im Laufe seiner Untersuchungen nachgewiesen hat, nicht notwendig, zu diesem Behufe eine positive Elektrode aus Metall anzuwenden, es

genügt hierzu ein Platindraht, welcher an seinem unteren Ende ein Stück Filtrierpapier, befeuchtet mit Salzlösung, trägt, das der Flüssigkeit des Voltameters nahe gebracht wird. Die eben erwähnte Aurore wird prächtiger, wenn die Tiefe der Flüssigkeit eine sehr geringe ist; es treten dann an die Stelle der Flüssigkeitsteilchen, welche von der Flüssigkeitsoberfläche ausgeschleudert werden, reichliche Dampfströme; während früher die elektrische Energie vorzugsweise in mechanische Energie verwandelt wurde, wird nun ein Umfaß der ersteren in thermische Energie herbeigeführt.

Planté glaubt nun, daß in der Natur ein dem beschriebenen ganz analoger Effekt sich hervorrufen könne, wenn ein stark elektrischer Luftstrom oder eine Wolke in eine andere Wolkenmasse eindringt, die entweder im natürlichen Zustande sich befindet oder weniger stark elektrisch ist. Der Einmischung gegen diese Ansicht, welche leicht gemacht werden kann, daß nämlich bei dem oben beschriebenen Versuche eine Flüssigkeit eine wichtige Rolle spielte, begegnet Planté in der Weise, daß er sagt, die Kohäsion der Wolkenschichten in höheren Regionen, welche — wie genugsam bekannt — aus sehr kleinen und sehr leichten Eiskristallen (man erinnere sich an die Cirrus-Wolken unserer Gegenden) bestehen, komme jener einer Flüssigkeitsmasse, die in der Atmosphäre suspendiert ist, äußerst nahe. Es sei also ganz gut denkbar, daß unter dem Einflusse der hochgepannten Elektricitätsquelle, wie sie die Wolke darstellt, das Wasser der Eiskristalle, welche verflüssigt und an den Stellen der elektrischen Entladungen zerstäubt werden, in der Form von kleinen Kügelchen, welche bei der niedrigen Temperatur der oberen Luftschichten sofort wieder zusammenfrieren, herumgeschleudert wird. So könnte man den Hagel aus der Kongelation des Wassers der zerstäubten und durch die elektrische Entladung verdampften Wolken, welcher erstere in den hohen und kalten Regionen der Atmosphäre erfolgt, entstanden denken. Es hängt von der größeren oder geringeren Wolkendichte ab, ebenso auch von der Elektricitätsmenge, ob die kalorische oder die mechanischen Effekte prädominieren. Der im ersteren Falle entwickelte Dampf erleidet zunächst eine Kondensation, das entstehende Wasser wird hierauf derart abgekühlt, daß Hagelkörnern entstehen.

Das Auftreten des Hagels bietet eine Reihe von Nebenerscheinungen, und es ist unsere Aufgabe, nachzusehen, ob die elektrische Theorie des Hagels, wie sie Planté aufstellte, imstande ist, auch diese Nebenerscheinungen genügend aufzuklären.

Die vehementen Bewegungen, denen die Hagelwolken ausgesetzt sind, die meist ungemein rasch vor sich gehende Verwandlung der Cirruswolken in die Nimbusform, finden ihre natürliche Erklärung in der raschen, durch die kalorische Wirkung der elektrischen Entladung bewirkten Dampfbildung; ebenso sind die abenteuerlichen Formen der Hagelwolken, die zäsig und zerrissen aussehen, als ein Beweis für den oben erörterten elektrischen Prozeß zu betrachten; denn

Planté hat gezeigt, daß ein mit der negativen Elektrode einer Sekundärbatterie in leitende Verbindung gebrachtes feuchtes Filtrierpapier an der der nahegebrachten positiven Elektrode zunächst liegenden Stelle durchbohrt und die Wandungen der Öffnung zäsig aufgeworfen sich zeigten. Die Papierzaden waren jedesmal gegen die positive Elektrode gerichtet.

Das eigentümliche Brausen, welches dem Hagel vorangeht oder denselben begleitet, rührt nach der elektrischen Theorie der Naturerscheinung unzweifelhaft von dem Eindringen der Elektrizitätsströmung in die Wolke und der Zerstäubung und Verdampfung des Wassers her.

Die Hagelwetter sind entweder von Blitzen begleitet oder es fehlen alle Anzeichen elektrischer Manifestationen. Im ersten Falle ist die hochgepannte Elektrizität in bedeutender Quantität vorhanden, im letzteren Falle besitzt die Elektrizität, welche die Hagelercheinung hervorruft, wohl eine große Spannung, aber eine geringe Quantität. Der oben erwähnte Versuch, welchen Planté in seinem Laboratorium ausführte, zeigt in der That die Abwesenheit jeder Lichterscheinung, wenn man nur geringe Quantitäten starkgepannter Elektrizität in Anwendung bringt, die Zerstreuung des Wassers in kugelförmige Partikeln bleibt aber dieselbe.

Der Erwärmung durch die elektrische Entladung in Form von Blitzen ist der häufig beobachtete Umstand zuzuschreiben, daß inmitten eines Hagelerrains nur Regen fällt; seitlich erfolgt das Gefrieren der Wasserpertikeln, während an der Stelle der heftigsten elektrischen Funkenentladung die Temperatur des Wassers über dem Gefrierpunkt erhalten bleibt.

Daß zuweilen Intermissionen im Hagelsfalle beobachtet werden, kann in der Weise erklärt werden, daß die positive Wolkenelektrode nur intermittierend von feuchten Wolken umgeben ist; jedesmal, wenn eine Zerstäubung des Wassers erfolgt ist, tritt wegen Mangels des letzteren eine Pause ein, bis durch die Luftströmungen neuerdings wasser- und dampfreiche Wolken dieser Elektrode zugeführt werden.

Was die Form der Hagelkörner anbelangt, so stimmt sie im wesentlichen mit jener überein, welche Planté in seinen Laboratoriumsversuchen beobachtete. Als der französische Forscher zu seinem Experimente einst eine fast bis zum Siedepunkte erhitzte konzentrierte Lösung von salpeterfaurem Kali anwendete, sah er die in der umgebenden Luft von gewöhnlicher Temperatur erstarrten Tropfen dieser Lösung in derselben Gestalt wie die Hagelkörner. Die Struktur der letzteren, die ihrer Größe nach variieren, ist bekanntlich entweder eine strahlenartige oder von der Art, daß sich um einen weißen opaken Kern alternierend undurchsichtige und durchscheinende Schalen bilden. Die ersten Hagelkörner verdanken ihre Entstehung einem unmittelbaren Gefrieren der zerstäubten Wasserpertikeln, die an zweiter Stelle erwähnten Hagelkörner zeigen durch ihre Struktur, daß ihre Entwicklung sukzessiv vor sich ging. Die Erklärung dieser eigentümlichen Bauart der Hagelkörner hat seit Volta, welcher sich mit

diesem Gegenstande eingehend beschäftigte, das Interesse und den Scharfsinn vieler Forscher herausgefordert.

Planté hat diesbezüglich seine Ansichten bereits im Jahre 1875 ausgesprochen. Er glaubt, daß die Entstehung des Phänomens durch successive Verdampfungen und Erstarrungen bedingt werde, und daß eine Wirbelbewegung damit verbunden sei. Der opake Kern (einer Schneeflocke ähnlich) deutet in der That darauf hin, daß die Kongelation des Wasserdampfes plötzlich erfolgte — liegt es ja im Charakter jeder rapiden Krystallisierung, undurchscheinende Kryställchen zu bilden. — Die Wirbelbewegung innerhalb der feuchten Wolke ruft um die entstehende Schneeflocke eine Eisschicht hervor, deren Bildung langsamer erfolgte und welche aus diesem Grunde durchscheinend ist. Zufolge einer neuen elektrischen Entladung findet eine zweite Ausströmung von Dampf statt, welcher um die früher erzeugte Eisschale sehr rasch kongelirt und die Entstehung einer folgenden, undurchsichtigen Eisschale zur Folge hat u. s. w. Die hierbei auftretenden Wirbelbewegungen erklärt Planté ebenfalls durch elektrische oder — besser und specieller ausgedrückt — durch elektrodynamische Wirkungen. Es ist an dieser Stelle die Anzeige des diesbezüglichen Laboratoriumsversuches, welchen der berühmte französische Physiker ausgeführt hat, notwendig, da er die Grundlage der Erklärung mehrerer anderen später zu beschreibenden Naturerscheinungen bildet.

Planté verwendete als positive Elektrode eines mit Schwefelsäurehydrat gefüllten Voltameters einen Kupferdraht. Schloß er nun durch das Voltameter einen stark gespannten Elektrizitätsstrom, so zeigte sich eine Zuspitzung der positiven Elektrode an ihrem in die Voltameterflüssigkeit getauchten Ende, andererseits ging von dieser Spitze ein Strom feingetheilten Kupferoxydes aus, der sich in der Flüssigkeit verbreitete. Näherte man dem Voltameter einen Magnetpol, so schlugen die Oxydtheilchen Spiralbewegungen ein und zwar umgekehrt der Uhrzeigerbewegung, wenn der genäherte Pol ein Nordpol war, im Sinne der Uhrzeigerbewegung aber, wenn dieser Pol ein Südpol war. Die beschriebene Erscheinung, welche auch mit dem Strome von etwa 15 Bunsenschen Elementen hervorgerufen werden kann, wird leicht erklärt, wenn man die Ampèreschen Gesetze der Wechselwirkung zwischen Strömen und Magneten sich vor Augen hält.

Nun sind die Wolken oder Säulen feuchter Luft sehr leicht in allen Richtungen beweglich und werden unter dem Einflusse des großen Erdmagneten eine heftige Wirbelbewegung annehmen, in welcher letztere die entstehenden Hagelkörner mitgerissen werden.

Es ist zuweilen an den Hagelkörnern ein eigentümlicher Lichtschein beobachtet worden, der sein Entstehen entweder der Reflexion der elektrischen Funken an den Eisschichten verdankt oder als ein Phosphoreszenzphänomen zu betrachten ist.

Man ersieht aus dem Vorstehenden, daß die Erscheinungen des Hagels sich unschwer und ungezwungen aus der von Planté aufgestellten elektrischen Theorie ergeben. (Schluß folgt.)

Unser Hausgeflügel.

Von

Dr. William Marshall,

Privatdozent an der Universität Leipzig.

Wir Menschen sind in unserer Einseitigkeit, um nicht zu sagen Selbstsucht, gewohnt, den Wert oder Unwert unserer Mitgeschöpfe nach dem handgreiflichen Nutzen oder Schaden, den sie uns bringen, zu bemessen und danach unser Verhältnis zu ihnen zu gestalten. Ein Tier, das weder nützt noch schadet, ist der großen Menge sehr gleichgültig, ja es wird eher noch gehaßt und verfolgt, als geliebt und gehegt, — ein wirklich oder auch nur vermeintlich schädliches Geschöpf gilt nun gar für vogelfrei und ihm gegenüber ist jegliche Willkür erlaubt, — nur ein nützliches hat einer wohlwollenden (d. h. egoistischen) Rücksichtnahme unsererseits sich zu erfreuen und ihm allein wird eine gewisse Existenzberechtigung nicht abgesprochen.

Der Nutzen (in des Wortes weitester Bedeutung), den die Tierwelt der Menschheit gewährt, ist ein zweifacher: entweder ein ökonomisch-materieller oder ein gemüthlich-ethischer, je nachdem die Tiere direkt und indirekt zu unseres Leibes Nahrung und Nothdurft beitragen oder unser Gemüth ergötzen und unseren Sinn erheitern. Von direktem, materiellem Nutzen war ursprünglich nur das jagdbare Wild und der genießbare Fisch, deren Fleisch den Urmenschen nährte, deren Fell und Haut ihn kleidete und deren Zähne, Geweihe, Knochen und Gräten er zu mannigfachen Utensilien seines primitiven Haushaltes verarbeitete; aber mit der sich steigern den Gessittung und der sich ausbreitenden Kultivierung des Landes trat mit dem Wilde eine andere Tiergruppe in immer erfolgreichere Konkurrenz — die Haustiere.

Von diesen Haustieren wollen wir hier einmal nur die Vögel betrachten, aber bevor wir zu dieser Betrachtung übergehen, sei der Versuch gestattet, uns über den Begriff „Haustier“ klar zu werden. So leicht dies auch auf den ersten Blick erscheint, so hat es doch seine besonderen Schwierigkeiten, was daraus wohl am besten erhellt, daß fast jeder Forscher, der sich mit dem Wesen der Haustiere eingehender befaßt hat, dieselben in seiner Weise definiert und ihren Umfang und ihre Anzahl nach seiner Anschauung verschieden bemißt. Wir wollen uns nun nicht dabei aufhalten, den Gründen dieser abweichenden Ansichten nachzuspüren und ihre größere und geringere Berechtigung abzuwägen, sondern es genug sein lassen mit folgender Definition: Haustiere sind solche Tiere, welche in einer mehr oder weniger starken Abhängigkeit vom Menschen und in einer mehr oder weniger engen Gefangenschaft resp. Elskaveri sich regelmäßig vermehren, — durch künstliche, willkürlich oder unwill-

kürlich angewandte Zuchtwahl ihre innere Organisation, ihren äußeren Habitus und ihre Lebensgewohnheiten ändern und Rassen bilden, — und bei denen endlich neu auftretende, zum Teil spontan entstehende, zum Teil angezüchtete Eigenschaften, die in der freien Natur, unter den normalen Existenzbedingungen der Stammart, in der baldigen Vernichtung des Individuums im Kampfe ums Dasein nach sich ziehen würden, sich von Generation auf Generation vererben und befestigen können.

Die beiden ersten charakteristischen Punkte sind klar und bedürfen keiner weiteren Erläuterung, anders liegt die Sache mit dem dritten, meines Erachtens sehr wichtigen.

Wir Menschen haben uns an die verschiedenen Eigentümlichkeiten unserer Haustierassen und ihrer Mischlinge so sehr gewöhnt, daß wir sie nur selten vom Standpunkte der Selektionstheorie aus auf ihren Wert als Anpassungen oder meinetwegen vom Standpunkte der Teleologie aus auf ihre Zweckmäßigkeit für die Tiere selbst hin (beides kommt schließlich auf das nämliche heraus) zu prüfen pflegen. Es ist aber in gewissem Sinne lohnend, dies einmal zu thun; wir werden finden, daß bei Haustieren eine ganze Reihe abnormer, ja krankhafter Bildungen, die besonders das Skelett und das Hautsystem betreffen, sich vererben und so neue Rassen veranlassen können. Verkürzungen des Schädels, besonders des Oberkiefers sind bei Hunden, Schweinen, auch bei Kindern, Hühnern und domestizierten Fischen teilweise häufig zu beobachten und für verschiedene Rassen ein Hauptkennzeichen, — aber es dürfte wohl keinem Zweifel unterliegen, daß ein Ring-Charles-Hund ohne menschliche Pflege bald zu Grunde gehen müßte, ja es fragt sich sogar, ob ein so kräftiges, energisches, aber einseitig entwickeltes Tier, wie eine Bulldogge oder Boxer im freien Zustande die Eigentümlichkeiten seines Schädels durch eine Reihe von Generationen rein würde vererben können, denn von praktischem Werte für den Nahrungserwerb, um den sich schließlich die Existenz des Individuums dreht, ist jene Mißbildung ganz gewiß nicht und natürliche Zuchtwahl würde sie wohl kaum einem Raubtiere angezüchtet haben. Auch die verkürzten und verkümmerten Beine der Dachshunde sind ursprünglich gewiß pathologischer Natur, vielleicht eine Folge der sogenannten englischen oder einer ähnlichen Krankheit und wenn sie uns als eine ausgezeichnete Erwerbung der Däbselfurten den Anforderungen gegenüber, die an ihre Leistungsfähigkeit gestellt werden, erscheinen, so dürfen wir nicht Ursache und Wirkung verwechseln:

nicht durch die künstlich angezüchtete Gewohnheit des Grabens und des Eindringens in Fuchs- und Dachsbauten sind die Beine nach und nach modifiziert, sondern, da sie einmal krankhaft in dieser Richtung verändert waren, benutzte der Mensch die so beschaffenen Hunde seinen Zwecken entsprechend und suchte die ihm nützlich gewordene Krankheitserscheinung durch Generationen zu erhalten und zu befestigen. Eine wilde Hundearrt mit derartigen eigentümlichen Extremitäten ließ eine ganz andere Lebensweise voraussetzen, als sie irgend eine der vorhandenen wilden Hundeformen besitzt. Aus der ganzen Haustierrasse überhaupt sind mir nur zwei Fälle gegenwärtig, in denen einem Tiere eine ihm selbst nützliche Eigenschaft angezüchtet wurde: der eine findet sich bei den Wasserhunden, zwischen deren Zehen sich Schwimmhäute entwickelt haben; der andere Fall betrifft die Eskimohunde, bei denen die Pfoten, infolge besonderer Entwicklung ihrer Haare zu einer Art Schneeschuh differenziert erscheinen. Es ist mir sehr zweifelhaft, ob diese beiden Eigentümlichkeiten der künstlichen Zuchtwahl ihr Entstehen direkt verdanken oder ob sie nicht vielmehr auf eine spontane Anpassung zurückzuführen sind.

Zahlreich und bekannt genug sind die Veränderungen, die das Hautsystem der Tiere unter Domestikation erlitten hat; auf die bedeutenden Verschiedenheiten des Haarwuchses, auf die Kahtheit der Haut, die bei Säugetieren, aber gelegentlich auch bei Vögeln, z. B. Tauben, auftritt, auf die sonderbare forrelative Entwicklung langer Federn an den hinteren Extremitäten gewisser Tauben- und Hühnerrassen, — alles Erscheinungen von negativem Werte für die betreffenden wilden Stammarten, — will ich hier nicht eingehen, sondern die Aufmerksamkeit nur auf die Färbung lenken.

Wenn an einem wilden, erwachsenen Tiere verschiedene Farben vorkommen, so sind sie fast ausnahmslos symmetrisch verteilt, nur sehr wenig Formen weisen ungleich verteilte Zeichnungen auf, z. B. unter den Säugetieren einige Seehunde, in hohem Grade der Hyänenhund (*Lycaon pictus*), der gestreckte Kuskus (*Phalangista maculata*), von den Reptilien einige Schlangen, unter den Amphibien der Feuersalamander, unter den Fischen selbstverständlich die nur einseitig gefärbten Schollen, ferner einige Haie etc., aber unter den Vögeln ist mir keine wilde Art, unter den Insekten nur eine ostindische Schabe (*Corydia petiveriana* Lin.) mit unsymmetrischer Färbung bekannt. Geseckte Abnormitäten sonst gleichmäßig gezeichnete oder einfarbiger wilder Tiere kommen zwar vor, sind aber sehr selten; auch in diesen Fällen (z. B. an abnorm gefärbten Flügelfedern bei Vögeln) ist eine gewisse Tendenz symmetrischer Verteilung unverkennbar.

Ganz anders liegt die Sache bei den domestizierten Tieren, ja es scheint sogar, daß die Farbe das erste ist, was bei ihnen Veränderungen erleidet, wie es denn Formen gibt, die in ihrer Gestalt und sonstigen Organisation von der Stammrasse noch gar nicht oder

nur sehr wenig abweichen, aber doch schon Schecken, d. h. Individuen mit asymmetrischer Farbenverteilung, die meist auf partiellem Pigmentmangel beruht, aufweisen, wie z. B. Pfau, Perl- und Truthühner.

Ähnlich wie mit der scheckigen Färbung verhält es sich mit dem Albinismus, jener merkwürdigen Hemmung in der Entwicklung der färbenden Pigmente. Albinoes kennen wir so gut wie Schecken von allen Haustieren, überhaupt ziemlich von allen gezähmt sich fortpflanzenden Tieren (z. B. Mäusen, Ratten), bei manchen sind sie seltener, bei manchen häufiger, ja bei einzelnen werden sie mit Vorliebe gezüchtet und vererbt sich diese Eigenschaft sehr leicht. Auch bei wilden Tieren wird totaler Pigmentmangel (Albinismus) gelegentlich beobachtet, häufiger sogar als partieller (Weißschecken) und wahrscheinlich gibt es kein durch Pigment gefärbtes Tier, bei dem er absolut ausgeschlossen ist.

Wie kommt es nun, daß Albinoes bei wilden Tieren von sprichwörtlicher Seltenheit sind, während sie bei allen Haustieren und bei manchen so häufig auftreten? Ist die Ursache hiervon etwa, wie man wohl gelegentlich behaupten hört, wirklich in einer Verzärtelung oder einer Art Degeneration der domestizierten Tiere zu suchen? Ich glaube nicht, wie ich überhaupt nicht an eine allgemeine Degeneration der Haustiere glaube. — Schecken und Albinoes oder Kakerlaken werden unter der Nachkommenschaft der wilden Tiere gerade so oft oder so selten wie unter derjenigen der gezähmten vorkommen, aber während der Mensch bei diesen sich ihrer annimmt, ihnen Schutz gewährt, ja mit einer gewissen Vorliebe sie zu vermehren bestrebt ist, erreichen die wilden nur ganz ausnahmsweise ein höheres Alter. Fast alle Tiere sind in ihrer Färbung (wenn es sich nicht um sogenannte Schred- oder Truchfarben oder um Schmutzfarben des männlichen Geschlechtes handelt) oft bei der größten Buntheit gewissen umgebenden Naturobjekten derart angepaßt, daß sie nur wenig auffallend sind, und sie wissen in ihren Bewegungen und Stellungen von dieser Eigenschaft instinktiv den besten Vorteil zu ziehen. Für einen ganzen oder teilweise Albino kommt dieser eminente Vorzug in Wegfall, er, als der auffallendere, läuft viel mehr Gefahr, nachstellenden Feinden zur Beute zu werden, als eine indifferent gefärbte Geschwister, wie es denn eine bekannte Thatsache ist, daß die Raubvögel aus den Flügen gezähmter Tauben immer erst die weißen Individuen, die sich viel besser markieren, herausholen. Ein weiterer nachteiliger Umstand liegt für die Kakerlaken auch noch darin, daß in der Regel ihre Sinne, namentlich das Gesicht aber auch das Gehör (Raketen), in der Entwicklung zurückgeblieben sind.

Aber nicht allein beutlustigen Feinden fallen solche unglückliche Geschöpfe leichter zum Opfer — nach einem grausamen Naturgesetz mögen ihre eigenen Brüder, ja Eltern sie nicht unter sich dulden und geben sie, wie alle kränklichen Stammesgenossen, dem Verderben preis, töten sie wohl gar selbst. Und wenn nun wirklich einmal ein oder der andere wilde Albino

das mannbare Alter erreicht, wie sehr gering sind die Chancen der Vermischung mit einem Albino des anderen Geschlechtes und damit die Erzielung einer reinen Albinonachkommenchaft für ihn; denn die Nachkommen eines Albino's und eines normal gefärbten Exemplars sind nur selten wieder Albino; bei der Hausmaus sind sie z. B. nach Max Braun fimmelblond mit schwarzen Augen. Wenn man in dieser Weise die Existenzbedingungen der wilden und zahmen Albino's vergleicht, wird man sich kaum über die Seltenheit der ersten wundern, ohne eine Degeneration der Haustiere annehmen zu müssen.

Nach diesem langen, aber notwendigen Exkurs über das Wesen der Haustiere im allgemeinen kehren wir zu unserem eigentlichen Thema, zur Betrachtung der domestizierten Vögel zurück.

Wenn wir uns die nächstliegende und natürlichste Frage stellen: wie kam denn der Mensch eigentlich darauf, Vögel, die doch so flüchtige Kreaturen sind, und die alt eingefangen verhältnismäßig so selten ge-
deihen, zu domestizieren? so hapert es hier schon mit der Antwort und müssen wir gleich von vornherein unsere Falschheit zur Hypothese nehmen. Ich glaube nicht, daß der erste Instoß zur künstlichen Züchtung der Vögel durch den eventuellen direkten Nutzen, der dem Menschen durch seine Pfleglinge erwuchs, wie etwa bei dem größten Teile der Hausfaugetiere, gegeben wurde, sondern daß gerade hier gemüthlich-ethische Momente das primum agens waren. Der Naturmensch, namentlich in den Tropen, sei es der Indianer am Amazonasstrom, der Dajak auf Borneo oder der schwarze Sohn Afrikas, liebt es, nach dem übereinstimmenden Berichte der meisten Reisenden, gezähmte Tiere um sich zu haben und er besitzt eine merkwürdige Fähigkeit in der Kunst, sie zu zähmen — der Mensch auf dieser Stufe der Kultur oder Nichtkultur und das Tier stehen einander gemüthlich näher, man möchte sagen, sie verstehen sich besser. Aus der großen Zahl von Vögeln, die der Naturmensch an sich attachiert hatte, werden bald einige und, mit Rücksicht auf unsere gegenwärtigen Haustiere, vielleicht zuerst Taube und Huhn, deren Fleisch und Eier er von seinen Jagdzügen her als schmackhaft kennen gelernt hatte, seine besondere Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben, er wird, nachdem er die leichte Zähmbarkeit dieser Tiere einmal erkannt hatte, auf den Gedanken gekommen sein, sich für seine Pflege und für seine Beschäftigung mit denselben eine Gegenleistung zu nehmen, d. h. sie und ihre Nachkommenchaft gelegentlich zu verzehren. Später wird er diese, wahrscheinlich schon seit Hunderten, wenn nicht Tausenden von Jahren gezüchteten Nutztiere auf seinen Wanderungen — nicht auf jenen gewaltigen Völkereruptionen, sondern auf kleineren, mehr lokalen Verschiebungen — mit sich genommen und an nützlichen, zuerst durch die Jagd als besonders wohlschmeckend erkannten Formen neuer Faunen das Experiment, das ihm einmal schon gelang, wiederholt haben und mit manchen, wie mit der Gans und der Ente, ist es ihm in Wahrheit geglückt. So hat sich der Bestand des Hausgeflügels

der Menschen im Laufe der Zeiten an Arten vermehrt und wird sich wohl noch weiter vermehren; zwar nicht jede Vogelart qualifiziert sich zur Domestikation, es gibt sprödere und schmiegsamere, aber bei vielen würde der Versuch gewiß lohnen. Wer weiß, ob nicht unsere Nachkommen dereinst aus jungen Papageien, die in hohem Grade wohlschmeckend sein sollen, ihren Wöchnerinnen Kraftsuppen kochen! —

Wenn ich oben die Tauben in erster Linie als uraltes Haustier ansprach, so sind es mehrere Gründe, die mich hierzu veranlassen. Einmal war sie, wie wir positiv wissen, schon vor ungefähr 5000 Jahren ein Haustier der alten Aegypter, die sie ihrerseits höchst wahrscheinlich in schon domestiziertem Zustande von den Indern erhielten, und aus jenen grauen Tagen kennen wir mit Sicherheit keine andere Hausgeflügelart; ferner bildet keine der letzteren auch nur entfernt so viel Rassen und Unterassen, wie die Taube, keine zeigt eine solche Fülle der verschiedensten neuermorbenen resp. angezüchteten Charaktere des äußeren und namentlich des inneren Baues; bei keiner andern, das scheint mir sehr bedeutsam und für eine sehr lange Zeit der Domestikation zu sprechen, dürfte sich wohl ein Organ von so überaus großer Wichtigkeit, wie die Bürzeldrüse, bis zum Verschwinden rückgebildet haben. Am Ende des Rückens der meisten Vögel, oben auf dem Becken liegt bekanntlich ein Paket eng vereiniger Drüsen, die der alte Staufenkaiser Friedrich II. bei den Falken schon kannte und die nach seiner Ansicht ein Gift absondern sollten, mit dem die Raubvögel ihre Krallen salbten. Dies ist freilich ihre Funktion nicht, sie sondern vielmehr eine an Fett (Aetherextraktstoffen, Delsäure, niedere Fettsäure) reiche Substanz ab, mit der die Vögel ihr oberflächliches Gefieder zum Abhalten der Feuchtigkeit mittels des Schnabels einschmieren. Nach einem Gesetz der Sparfamkeit, das in der Natur weit zu herrschen scheint, haben viele Taubenrassen diese Drüsen eingebüßt; es sind die betreffenden Vögel durch den Menschen in die Lage gebracht, etwaigen Einflüssen von Regen auf ihr Gefieder durch Unterschlüpfen in Schläge oder sonstige trockene Lokalitäten zu entgehen; damit verlor die Bürzeldrüse ihre Bedeutung und, da sie durch Tausende von Generationen nicht benutzt wurde, endlich auch ihre Leistungsfähigkeit.

Es läßt sich nun, wie ich meine, gerade für die Tauben der von mir oben aufgestellte Satz, daß die älteste Domestikation der Vögel ursprünglich auf das gemüthlich-ethische und nicht auf das materiell-ökonomische Verhältnis zurückzuführen sei, am besten verteidigen. Noch heutiges Tages werden die Tauben der Hauptsache nach als Zier- und Lusttiere gehalten, ja ein ansehnlicher Bruchtheil der Tauben züchtenden Menschheit, die griechisch-katholischen Orthodoxen, halten es für ein Sakrilegium, Taubenfleisch zu essen, wie es höchst wahrscheinlich auch bei den alten Christen Sitte gewesen sein dürfte; denn es ist natürlich genug, einen Vogel, der als Symbol eines so hohen, religiösen Begriffes gilt, wie es der heilige Geist für das Christentum ist, gleichfalls für heilig

zu halten. Und wenn wir uns im Altertum umsehen, so werden wir finden, daß auch damals die Tauben als heilige Vögel betrachtet wurden, und daß das spätere christliche Symbol damals, und zwar der durchaus nicht unschuldigen Taubennatur weit angemessener, ein Symbol der Aphrodite war. Es ist wahrscheinlich, daß die Hochachtung, mit der die Tauben in verschiedenen italienischen Städten, in denen sonst wahrhaftig von Pietät gegen Tiere traurig wenig zu verspüren ist, noch heute angesehen werden, schon aus den Tagen des klassischen Altertums und nicht erst aus christlicher Zeit stammt.

Von den Griechen, vielleicht mit dem Aphroditekult, erhielten die Römer die domestizierten Tauben und führten dieselben nebst anderen Haustieren und Nutzpflanzen mit der Ausdehnung ihres Reiches und ihrer Kultur in die unterworfenen Länder ein, von wo aus sie sich fast über ganz Europa und das civilisierte Nordamerika im Laufe der Jahrhunderte verbreiteten.

Es unterliegt aus vielen, hier nicht näher zu erörternden Gründen zur Zeit keinem Zweifel mehr, daß die einzige Stammart aller unserer Taubenrassen (fast 200) die über Südosteuropa, Nordafrika, Kleinasien, durch Syrien, Palästina bis zum Himalaya in vielen Lokalvarietäten verbreitete Felsentaube (*Columba livia*) ist. Es hat vielleicht seine tiefe Bedeutung, daß gerade diese Taube eine der wenigen, wenn nicht die einzige ist, die in Felslöchern nistet, denn diese Eigenschaft qualifiziert sie in hohem Grade zur freiwilligen Gefährtin des Menschen. In Indien lebt sie in halbwildem Zustande, wie auf den grauen Türmen unserer Städte, zu vielen Tausenden in den alten Kieselgebäuden, den zerfallenen Spuren einer längst verschwundenen Kultur; vielleicht, daß sie schon in den Höhlungen der südwestlichen Abhänge des Himalaya-Gebirges zusammen mit unserm Urahn, dem Troglobiten, lange vor dem ersten Herausdämmern der Gattung, hauste und sich damals schon in dunkel sympathischem Triebe dem Menschen angeschlossen!

Es ist übrigens die Felsentaube nicht die einzige domestizierte Taube; auf einem kleinen Teil der Erde, der Insel Formosa, ist die Lachtaube, und merkwürdig genug eine Albinorasse derselben, zum wahren Haustier geworden und vertritt ganz unsere gewöhnliche Hausstaube.

Weit später als die Taube, aber doch als zweitältester Hausvogel tritt das Huhn auf. Die alten Ägypter lernten es wohl kaum vor dem 6. oder 7. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung kennen, aber chinesische Quellen geben an, es sei vor circa 3000 Jahren von Westen aus nach China importiert, und wir werden wohl nicht fehlgreifen, wenn wir annehmen, daß es schon Jahrhunderte vorher ein Haustier der südasiatischen Völker gewesen ist.

Das Huhn, der Nachkomme des über ganz Indien und den Sundainseln verbreiteten wilden *Bantia*-huhns, ist ein echt malayisches Haustier, aber kaum seines Fleisches und seiner Eier wegen zuerst von den braunen Kindern der Tropen gezüchtet. Der Grund

war ein anderer, sehr merkwürdiger — er ist in dem Sport der Hahnenkämpfe zu suchen. Die Malayen sind leidenschaftliche Liebhaber dieser Kämpfe, so sehr, daß diese grausame Leidenschaft zu einem wahren Laster bei ihnen ausartete kann; erzählt uns doch Professor Beth in einer Note der holländischen Uebersetzung von Wallace's berühmtem Buch über den Indischen Archipel, daß kein Vergnügen bei den malayischen Völkern so beliebt sei wie Hahnenkämpfe. Die holländische Regierung habe dieselben, bei denen oft unsinnige Wetten entriert werden, in ihren Kolonien verboten, aber auf Java werden doch häufig genug auf entlegenen Plätzen ein paar Hähne gegeneinander losgelassen und in gewissen Distrikten Sumatras habe die Bevölkerung angefangen, sich zu verlaufen, weil die Beamten das Verbot mit zu großer Energie durchzudrücken versuchten. Noch heute werden von den Malayen wilde *Bantia*-hähne gezüchtet, weil sie weit gewandter und kampflustiger als ihre domestizierten Vettern sind. Auch bei den alten Indern werden diese Tierturniere oder Duelle wahrscheinlich stark in Schwung gewesen sein; als Nutztier dürften sie die Hühner kaum gehalten haben, verboten doch, ähnlich wie bei den alten Briten, die Gesetze des Manu (circa 1000 v. Ch.) den Genuß des Fleisches zahmer Hühner, während das der wilden zu verzehren erlaubt war.

Es ist Sicheres darüber nicht bekannt, wie und wann das Huhn nach Europa kam, aber mehrere Gründe sprechen dafür, daß es auf doppeltem Wege geschah: erstens im 6. Jahrhundert über Kleinasien (*περσικὸς ὄρνις*, persischer Vogel) nach Griechenland und dem übrigen Südeuropa und von Osten her zu den Germanen und Galliern. Die große Popularität, die der Hahn bei den letzteren genießt, scheint erst aus dem Mittelalter zu datieren und zunächst aus dem Gleichklang der Namen (*Gallus* = der Gallier und der Hahn) entsprungen zu sein, wenn auch nicht geleugnet werden kann, daß der Charakter des Franzosen und des Hahns eine ganze Reihe von Ähnlichkeiten zeigen. Als die napoleonischen Abler 1870 abgewirtschaftet hatten, suchten die heutigen Gallier, wie ihre Väter und Großväter von 1830 und 1789 das alte Sinnbild wieder aus der Rumpfkammer hervor; ich habe wenigstens Seitengewehre von Franktireurs gesehen, deren Messinggriffe Hals und Kopf eines, wahrscheinlich „revanche“ trübenden Hahnes, selbstverständlich mit mächtig geschwelltem Ramme, darstellten. Wenn erzählt wird, die Engländer hätten im 14. Jahrhundert unter Eduard III., um die Franzosen zu verspotten, zuerst den Windfahnen die Gestalt der Hähne gegeben, so beruht dies auf einem Irrtum; Wetterhähne werden schon aus dem 9. Jahrhundert erwähnt und sie sollen ein Sinnbild der geistlichen Wachsamkeit sein.

Von den übrigen domestizierten Hühnerarten find die Perlhühner und namentlich die Pfauen niemals eigentliche Nutztiere geworden und sind nicht aus dem Zustande, als Ziervögel gehalten zu werden, herausgetreten.

Es ist nicht überraschend, daß ein so stattlicher, farbenprächtiger Vogel, wie es der Pfau ist, bald die Aufmerksamkeit und den Wunsch nach Besitz bei den Menschen erregte; indische Fürsten mögen schon in uralter Zeit Pfauen gehalten haben, und mit anderen Schätzen orientalischer Herrlichkeit kam der Vogel dann an den Hof des prächteliebenden Salomo, wie es im I. Buch der Könige (X, 22) heißt: „Denn das Meersthiff des Königs kam in drei Jahren einmal und brachte Gold, Silber, Elfenbein, Affen und Pfauen.“ Von den semitischen Völkerschaften haben die Griechen den Pfau erhalten und von diesen wahrscheinlich die Römer, die den Vogel, auch in einer schönen Schale einen köstlichen Kern vermutend, kulinarisch zu verwerten trachteten. Von da an erhielt sich dieser Braten von zweifelhaftem Wohlgeschmack bis in das 17. Jahrhundert hinein, allerdings, wollen wir zu Ehren der Zungen unserer Vorfahren hinzufügen, weniger des Gaumenzwangs halber, denn als Augenweide, als ein Schaugericht, dem man bei der Zubereitung den Kopf und Hals und den als Rad ausgebreiteten, präparierten Schwanz wieder ansah, wie man es auf alten Gemälden und Illustrationen häufig genug sehen kann und wie es heutigetags mit Japanen noch geschieht. Es ist mir gar nicht unwahrscheinlich, daß dieser Feder Schmuck zum stehenden Inventar seiner Küchen gehörte und wohl auch anderen Braten, z. B. Truthahn oder Gans, angelegt wurde, denn ich kann nicht glauben, daß man jemals einem alten Pfauhahn Geschmack hat abgewinnen können. Viel benutzt wurden im Mittelalter die schönen Federn als Helmzier der Ritter und die jungen Mädchen trugen sie noch zu Gesners Zeit zu Kränzen geflochten. Auch als Schreibfedern wurden Pfauenfedern, wahrscheinlich die Schwungfedern der Flügel, benutzt, so bittet 1520 Neuchlin den Willibald Pirckheimer um gutes Papier, Federmesser und Pfauenfedern; aber der Nürnberger Patricier schickte dem Gelehrten weit kostbarere Schwanefedern.

Merkwürdig sind die Schicksale des Perlhuhns als Hausvogel; den Griechen und namentlich den Römern war es ein wohlbekannter Ziervogel, der gelegentlich auch gegessen wurde, aber nach dem Zerfall der römischen Weltmacht verschwindet er fast vollständig aus Europa, um erst im späteren Mittelalter wieder aufzutreten. Noch Gesner gedenkt seiner als einer großen Seltenheit und erzählt es als etwas Besonderes, daß der Herzog von Ferrara zwei Exemplare in seinem Lustgarten hielt. Jedoch werden sporadisch um das Jahr 1277 in englischen Nachrichten *Aves africanæ* oder *Afræ* erwähnt, die nicht leicht etwas anderes als Perlhühner gewesen sein können. Die Römer scheinen übrigens 2 Arten Perlhühner gezähmt zu haben, das gewöhnliche, das sie *Meleagris* nennen und weiter *Numida mitrata*, von ihnen *Gallina africana* oder *numida* genannt. Ich finde wenigstens bei Columella (VIII, 2, 2) eine Stelle, an der von einem roten Helm (*rutila galea*) auf dem Kopf des Perlhuhns gesprochen wird, wie sie das gemeine nicht, wohl aber *Numida mitrata* hat.

Während der seit dem Altertum bekannte und gezüchtete Pfau und das Perlhuhn keine Rassen gebildet haben, sondern nur in der Farbe von der Stammart abweichen (weiße Pfauen sollen beiläufig zuerst in Norwegen aufgetreten sein), so hat ein anderer, viel später in Europa eingeführter Vogel, der Truthahn, schon angefangen sich in mehrere gezähmte Rassen zu differenzieren. Der Truthahn, „dieser fremde Han auß dem New gefundenen Lande zu vns geführt“, wie Gesner sagt, scheint um 1520 nach Europa gekommen zu sein, es ist aber ungewiß, ob zuerst nach England oder nach Spanien; wir in Deutschland dürfen ihn erst aus dem Süden erhalten haben, für welche Ansicht die Benennung, „welscher Hahn“ zu sprechen scheint. Wir wissen nicht, ob dieser Vogel, der schon vor Entdeckung Amerikas von den alten Mexikanern, die ihn nach dem Zeugnis des Fernandez Huexolote, die Hennen aber Cihuacotolin nannten, domestiziert wurde und dessen Stammart mit Sicherheit nicht bekannt ist, zuerst als Zier- oder als Nutzvogel gehalten wurde; unwahrscheinlich ist das erstere nicht, denn die Azteken hatten bekanntlich viel Interesse für die Produkte ihres Landes, und haben vielleicht, wie sie sich an ihren kühnenden Gärten (Chinampas) mit raffinierter Luxus ergöhten, auch eine Art zoologischer Gärten gehabt. Bemerkenswert ist jedenfalls, daß der erste Europäer, der des Truthahns in seinen Schriften gedenkt, Oviedo, besonders die Schönheit dieses „Pfaues“, wie er den Vogel nennt, hervorhebt; und in der That ein wilder Truthahn ist ein ausgezeichnet schönes Tier.

So wenig wir von den ursprünglichen Verhältnissen, unter denen der Truthahn domestiziert wurde, wissen, um so besser sind wir über die Geschichte eines anderen, von auswärts importierten Hausvogels, über den Kanarienvogel unterrichtet. Wir kennen genau seine Stammart, wenn wir auch über die Zeit seiner Einführung nach dem kontinentalen Europa nichts Bestimmtes angeben können; wahrscheinlich fand diese im letzten Drittel des 16. Jahrhunderts, vielleicht wirklich durch einen gewissen Bethancourt 1578 nach Frankreich statt, wo der Vogel bald populär wurde und von wo er sich bald über ganz Europa verbreitete. Die Spanier sollen freilich anfangs nur Männchen des „Zuckervogels“, wie der Kanarienvogel vor dem hieß, exportiert haben, um der Zucht desselben vorzubeugen. Für diesen Vogel kennen wir die Ursache, die ihn zu einem so beliebten Haustier machte, besonders genau — es ist ein rein ethisch-gemüthlicher, die Freude nämlich an seinem Gesang, wozu vielleicht ursprünglich noch die Freude am Ausländischen, Besonderen kam.

Manche Kenner lassen den Kanarienvogel als Haustier nicht gelten, aber meiner Meinung nach mit Unrecht; so will ihn Wilkens mit allen anderen Tieren, welche einem wirtschaftlichen Zweck des Menschen nicht entsprechen, aus der Reihe der „Haustiere“ ausgeschlossen wissen, rechnet dabei aber doch den Pfau und den Schwan zu dieser Kategorie. Nach unserer oben angegebenen Diagnose gehört weder

der Schwan noch der Fasan zu den eigentlichen Haustieren, aber der Kanarienvogel ganz entschieden: er bildet zahlreiche domestizierte Formen, die meistens allerdings nur Farbenvarietäten sind (in 1852 zählte Jannin deren 28), aber doch einige wahre Rassen, so die gehäubte und die fiederfüßige, besonders aber die holländische und die belgische, die acht Zoll lang wird, während der gewöhnliche Kanarienvogel das Maß von sechs Zoll nicht überschreitet, eine viel gestrecktere Gestalt und wesentlich höhere Beine hat. Was die Farbenvarietäten betrifft, so find diese auch beim domestizierten Kanarienvogel Scheden und Albinos, denn der gemeine gelbe Kanarienvogel ist nichts als ein Albino, wie denn überhaupt bei den meisten grünen Vögeln die Albinos nicht weiß, sondern gelb fallen; allerdings kann durch lange fortgesetzte Inzucht solcher gelben Katerlaken die Farbe immer mehr und mehr abgeschwächt werden und so gibt es in der That bisweilen weiße Kanarienvögel, aber nie direkt als Nachkommen grüner und nur in seltenen Fällen gescheckter Eltern, sondern immer erst nach einer Reihe einfarbig gelber Generationen.

Von allen bis jetzt von uns angeführten Vogelarten war es mehr oder weniger wahrscheinlich, daß die erste Veranlassung zu ihrer Züchtung nicht in dem materiellen Nutzen, der dem Menschen aus ihnen erwuchs, sondern in der Freude, die er an ihrer Wohlgestalt oder sonstigen äußeren Eigenschaften hatte, zu suchen sei, daß sie mithin ursprünglich nicht Nutz-, sondern Zier- oder Luxustiere waren. Anders liegt die Sache bei den noch übrig bleibenden Hausvögeln, bei der Gans und der Ente.

Die erstere ist ein uraltes Haustier (schon Vater Homer gedenkt ihrer), hat aber merkwürdig wenig Rassen gebildet; der Mensch hat sie eben nicht als Ziervogel geschätzt und ist nicht bestrebt gewesen, ihren Habitus wesentlich zu verändern. Sehr richtig bemerkt Darwin: „Niemand hat eine besondere Liebhaberei für die Gans; es ist geradezu in mehr als einer Sprache der Name schon der Ausdruck des Tadels. Die Gans wird wegen ihrer Größe und wegen ihres Geschmacks, wegen der Weiße ihrer Federn geschätzt.“ Merkwürdig genug erscheint in der Odyssee, wie Hahn in seinem köstlichen Buch „Kulturpflanzen und Haustierte in ihrem Uebergang aus Asien nach Griechenland u.“ hervorhebt, die Gans als ein Haustier, das weniger des Nutzens halber, den es bringt, als wegen der Lust des Anblicks, den es gewährt, von der Herrin des Hofes, Penelope, gehegt und gepflegt wird. Mir erscheint es indessen gerade für die Gans recht zweifelhaft, daß sie ursprünglich

als Ziervogel domestiziert wurde; ich möchte sie unbedingt für einen Nutzvogel halten, der im Anfang vielleicht gejähmt gehalten wurde, um ihn als Opfertier immer zur Hand zu haben, denn wir wissen, daß die Gans im griechischen Altertum als solches sehr beliebt war und sonderbarerweise brachte man diese Opfer der Göttermutter, der Repräsentantin herber Weiblichkeit, der Häre; möglich, daß der Vogel und namentlich die weiße Varietät desselben, später vielleicht ein Sinnbild der Keuschheit (nach Vellers römischer Mythologie, indessen der Säuslichkeit und Fruchtbarkeit) wurde und so über den Rang eines Nutzvogels hinaus zu Ehren kam.

In Rom stiegen die Gänse noch mehr in der Achtung, als sie das Kapitel durch ihre Wachsamkeit errettet hatten. Alljährlich wurde zur Erinnerung dieser That eine Gans in feierlicher Prozession auf einer Sänfte um den kapitolinischen Tempel getragen, während ein Hund die Nachlässigkeit seiner Vorfahren welche die heraufklettenben Gallier nicht gewittert hatten, mit dem bitteren Kreuzestod büßen mußte. Auch bei den alten Germanen war die Gans der allgemeinste und beliebteste Hausvogel, der die Gabe der Weissagung zugeschrieben wurde, und wahrscheinlich galt sie auch unseren Vorfahren als beliebtes Opfertier, von welchem alten, guten Brauche vielleicht in unserem Martinsgänschen den späten Enkeln noch ein angenehmes Restchen zu gute kommt!

Aus einer weit jüngeren Periode als die Züchtung der Gans, datiert die Domestikation ihrer Cousine, der Ente, die, obwohl sie mehr Rassen als jene bildet, sicher von Anfang an als Nutzvogel gehalten wurde. Zur Zeit des Varro (50 v. Ch.) und des Columella (50 n. Ch.) war sie noch so wenig eigentliches Haustier, daß es nötig war, sie in überbedekten Behältern aufzubewahren. Wir müssen annehmen, daß wir die Hausente den alten Römern verdanken, mit deren Kultur sie, deren wilde Stammrassen, in Europa wenigstens, überall ziemlich leicht zu haben war, sich weiter und weiter verbreitete.

So kommen wir zu dem überraschenden Resultate, daß mit Sicherheit sich nur von einem unserer Hausvögel behaupten läßt, er sei von allem Anfang an lediglich des direkten Nutzens halber gehalten worden, während alle anderen von dem Menschen wahrscheinlich aus anderen Gründen, als um ihr Fleisch und ihre Eier zu genießen, an seine Person attachiert wurden; es war nicht der eventuelle materielle Nutzen, sondern es waren ethisch-gemüthliche Momente, die zur Zählung anregten und zur endlichen Domestikation führten.

Die Arlbergbahn.

Von

Dr. Theodor Petersen,

Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M.

Von der Donau und der dalmatinischen Küste bis zur Rhone und der Riviera im breiten Bogen sich ausdehnend und so im Herzen des zum Leben des menschlichen Geschlechtes geeigneten Continents gelegen, mit Tausenden von himmelsanstrebbenden Spitzen aufgebaut, die mit ihren malerischen Gestalten und blendendem Firngewande in unvergleichlicher Großartigkeit dastehen, deren Abhänge und Umgebungen, nach allen Seiten hin von gleisergeborenen Strömen durchflossen, Fruchtbarkeit und Segen entfalten, über die sich die drei großen, hochcivilisierten Völker Mitteleuropas die Hand reichen, ein Land mit der reichsten Geschichte und hochentwickelter Industrie — das ist das herrliche Alpenland, alles zusammengekommen wohl das interessanteste Gebirgsland unserer Erde, denn kein anderes, auch nicht das noch höhere, gewaltige Himalayagebiet im fernen Indien bietet auf verhältnismäßig kleinem Raume so viel des Merkwürdigen vereinigt wie dieses. Die Verkehrserschwerungen unserer Zeit haben mit dem Reisen aber auch den Sinn für die erhabene Pracht der Alpenwelt und ihre Naturwunder mächtig gefördert.

Ungeachtet der Höhe ihrer rauhen Gebirgskämme haben die Alpen schon in alten Zeiten keine unübersteiglichen Scheidewände für den Verkehr der Völker gebildet und selbst ihre verstecktesten Thälwinkel früh mit der Außenwelt in Verbindung gestanden. So wird der mit einem großen karthagischen Heere ausgeführte Zug Hannibals über die Westalpen von Südfrankreich nach der Ebene von Oberitalien ewig denkwürdig bleiben. Nach dem Fall Karthagos zogen die Römer mehr und mehr nordwärts über die Berge, sei es auf schon vor ihnen betretenen Wegen oder auf neuen kunstvoll angelegten Straßen, und vom Col d'Argentiera in den Gotthardischen Alpen bis nach Istrien werden heute nicht weniger wie 17 Römerstraßen über die Alpenkette namhaft gemacht, von denen schon Livius und Polybios vier Hauptübergänge aus Gallia cisalpina nach Gallia transalpina aufzählen, darunter die Via Taurina aus dem Thale der Dora Riparia in das Thal des Arc über den heutigen Kleinen Mont Cenis, auf dessen breiter Pashöhe Hannibals Heer bei seinem Alpenübergang wahrscheinlich lagerte. Auch nach dem Niedergange der römischen Herrschaft blieben die Alpenstraßen erhalten und wurden vielfach von den wandernden Völkerstämmen benutzt. Bald ging man sogar zum Schutze der Reisenden mit der Errichtung von Hospizien vor, deren ältestes im 9. Jahrhundert von Ludwig dem Frommen auf dem Mont Cenis gegründet wurde;

das bekannte Hospiz auf dem Großen St. Bernhard stiftete der heil. Bernhard von Menton bereits im Jahre 962.

Die seit dem 12. Jahrhundert bis in den hohen Norden erfolgte Ausbreitung des Christentums hatte in dieser Richtung eine große Entwicklung des Welt Handels zur Folge, der seinen Weg vom Mittelmeer über die Alpen nahm, wobei Venedig und Genua, Augsburg und Nürnberg emporblühten, bis die seit dem Ende des 15. Jahrhunderts eröffneten neuen Seewege nach Amerika und Indien das Weltmeer als allmächtiges Verkehrsmittel neben die Landwege stellten. Die von Indien, Persien und Kleinasien nach Süd- und Nord-Europa bestehende uralte große Warenstraße wurde auf das Wasser verlegt, und erst das neueste Zeitalter der großen Erfindungen, speciell der Eisenbahnen, hat den intensiver wie je erblühten Weltverkehr auf teilweise alte Wege zurückgeleitet. Die neuen Schienenwege durch Italien und über die Alpen, die Sommering-, Brenner- und Mont-Cenis-Bahn, besonders aber die Gotthardbahn einerseits und der Suez-Kanal andererseits bilden heute die zweckmäßigste und rascheste Verkehrsstraße von Asien und Afrika nach Europa, die ebensowohl jenen fernen Ländern wie unserem engeren Vaterlande zu gute kommt, die dem in den letzten Jahrhunderten mehr und mehr verlassen Mittelmeer seine hohe Bedeutung inmitten dreier Weltteile wiedergab.

Die neuen mit den großartigsten Tunnelbauten verbundenen internationalen Schienenwege über die Alpen haben der Kultur, dem Fortschritt und dem Weltverkehr der Völker den größten Vorschub geleistet. Hand in Hand damit ging der Ausbau mehr lokaler Bahnen im Gebirge und darf in dieser Hinsicht wohl der Salzburg-Tiroler Verbindungsbahn, welche einen so herrlichen Einblick in die schönsten Gegenden der Lande Salzburg und Tirol gewährt, hier gedacht werden. Eine für Oesterreich ganz besonders wichtige Fortsetzung hat diese ost-westliche Gebirgsbahn in Verbindung mit der Brennerbahn neuerdings durch die Arlbergbahn nach der Schweiz erhalten, ein der kaum eröffneten Gotthardbahn rasch gefolgt, nicht minder großartiges Kiesenwerk der modernen Technik. Am 19. November 1883, dem Namenstage der Kaiserin von Oesterreich, wurde der Durchschlag des großen Arlbergunnels glücklich bewerkstelligt und am 20. September v. J. die Arlbergbahn in ihrer ganzen Länge durch den Kaiser Franz Joseph von Oesterreich in Person und in Gegenwart der höchsten staatlichen Behörden Oesterreichs feierlichst inaugurirt. Im fol-

genden soll nun zuerst die gewaltige Arbeit der Bahn, speciell ihr großer Tunnel, etwas näher betrachtet werden; ein Blick auf das durch sie erschlossene, von der Natur mit den erhabensten Reizen ausgestattete Land wird sich anreihen.

Hat der Gottharddurchbruch dem Verkehr der europäischen Nationen von Norden nach Süden und umgekehrt neue große Bahnen eröffnet, den Deutschen insbesondere die Herrlichkeiten Italiens und die Schätze des Mittelmeers leicht erreichbar gemacht, so bringt dagegen das Geleise der durch den Arlberg führenden neuen westöstlichen Eisenbahnlinie Oesterreich und die kornreichen Länder der unteren Donau, Triest und die Adria mit der Schweiz, Südwest-Deutschland und Frankreich in bequeme und nützliche Verbindung. Zum Durchschlage des ersten großen Alpentunnels, des 12,2 km langen Mont-Cenis-Tunnels, des genialen Werkes der drei Ingenieure Sommeiller, Grattoni und Grandis, hat man 10 Jahre, zu dem 14,9 km langen Gotthardtunnel 7 1/2 Jahre gebraucht; der 10,3 km lange Arlbergtunnel ist in weniger als 3 1/2 Jahren durchgebrochen worden, dank den großen Fortschritten, welche die Tunnelbaukunst im letzten Jahrzehnt gemacht hat, und dank den Kenntnissen und dem Eifer der österreichischen Ingenieure, welche die am Mont Cenis und Gotthard gemachten Erfahrungen mit vielem Glük auszunutzen verstanden haben. Am 14. Juni 1880 begannen die Vorarbeiten an der Ostseite, am 22. Juni an der Westseite und am 19. November 1883, also schon nach drei Jahren und fünf Monaten erfolgte der Durchschlag, wofür fünf Jahre in Aussicht genommen waren. Der Fortschritt im Bau betrug durchschnittlich 8,3 m pro Tag, beim Gotthard nur 4,6 m, die größte Monatsleistung im Juli 1883 382 m, beim Gotthard 1878 nur 211 m. Die neue Arbeitsleistung sieht daher einzig in der Geschichte des Bergbaues da. Die Massenbewegung an Ausbruch- und Mauerungs-Material belief sich im Arlbergtunnel auf beiläufig zwölf Millionen Kubikmeter, was durchschnittlich 2000 Menschen mit Maschinen und Dynamit bewirkten; die Pyramide des Cheops soll dagegen nach Herodot für ihre 2 1/4 Millionen Kubikmeter Inhalt ohne jene Hilfsmittel 100 000 Menschen 20 Jahre lang beschäftigt haben.

Die erste Anregung fand die Arlbergbahn schon 1864 im österreichischen Reichstage; das Projekt wurde dann seit 1870 von der Regierung ernstlich studiert, speciell für den Tunnel eine längere untere und eine kürzere obere Trasse ventilirt, aber erst im März 1880 nach dreitägigen Debatten im Reichstage das v. Nordlinger'sche längere, aber für den Betrieb vorteilhaftere Projekt angenommen. Die Verzögerung der Inangriffnahme, wodurch der Gotthardtunnel vor dem Arlbergtunnel vollendet wurde, kann vom allgemeinen nationalökonomischen Standpunkte bedauert werden; andererseits haben aber gerade die am Gotthard gemachten Erfahrungen die Arbeit im Arlberg wesentlich erleichtert, abgekürzt und um Millionen billiger gestellt.

Die Arlbergbahn verbindet Innsbruck mit Blu-

denz, dem bisherigen Endpunkte der schon mehrere Jahre im Betriebe befindlichen Vorarlberger Bahn, welche sich in Lindau an das bayerische Bahnnetz anschließt, und ist 137 km lang. Der Kostenaufwand für die ganze Linie beträgt 35,6 Millionen Gulden, für den Tunnel allein 16,2 Millionen. Die 73 km lange Jnuthaler Strecke von Innsbruck nach Landeck wurde bereits am 1. Juli 1883 eröffnet. Von Landeck, 776 m ü. M., steigt die östliche Zufahrtsstraße, 27 km lang, zum östlichen Tunnelleingang auf Tiroler Seite bei St. Anton auf 1302 m; in dem 10 270 m langen Tunnel steigt die Bahn nur noch wenig, nämlich auf 4102 m Länge bis zum Kulminationspunkte bei 1310,6 m ü. M. mit 2 pro Mille, senkt sich dann zum westlichen Eingang auf Vorarlberger Seite bei Langen auf 1214 m mit 15 pro Mille Fall und ist von da bis Bludenz nochmals 27 km lang. Der Tunnel wurde wie der Gotthardtunnel zweigeleisig ausgeführt, die Zufahrtslinien sollen vorerst einleisig bleiben. Die Steigung ist gut verteilt, jedoch auf der Strecke von Bludenz bis Langen ziemlich stark (1:33); man will deshalb hier eine zweite Strecke auf der anderen Seite des Klosterthals erbauen, welche mit Hilfe eines schlingenförmigen Kehrtunnels eine geringere Steigung erhalten und in der Folge speciell für den Güterverkehr dienen soll. Die Arlbergbahn ist jetzt mit der neuerdings verstaatlichten Vorarlberger Bahn vereinigt; eine große neue Traktamentstalt in Bregenz besorgt ihren Anschluß an die am Bodensee mündenden süddeutschen und schweizer Bahnen.

Nachdem der Genfer Physiker, Professor Colladon, die Luftkompressionsmaschine erfunden, wurden bei der Durchbohrung des Mont Cenis wie des Gotthard ausschließlich Perkussionsbohrmaschinen nach dem System von Ferruz mit komprimierter Luft von 4 bis 5 Atmosphären Spannkraft verwendet; im Arlbergtunnel wurde auf Tiroler Seite durch den Unternehmer Ceconi ebenfalls mit dem verbesserten Ferruz'schen Stoßbohrer, auf der Vorarlberger Seite aber durch die Gebrüder Lapp mit der neuen Brandt'schen hydraulischen Drehbohrmaschine gearbeitet. Bei diesem von dem Hamburger Ingenieur Alfred Brandt erfundenen neuen Bohrsystem funktioniert Wasser unter dem hohen Druck von 100 Atmosphären und mehr, wobei der Bohrer in drehende Bewegung versetzt und das Gestein cylindrisch ausgebohrt wird. Der auf der Westseite viel stärkere Wasserzudrang stand auch den Arbeiten auf dieser Tunnelseite hindernd im Wege, was eine direkte Vergleichung der beiden Bohrsysteme erst ermöglichte, als man von beiden Seiten her einander schon nahe gerückt war. Da zeigte es sich denn, daß die Brandt'schen Bohrmaschinen zwar teurer, aber leistungsfähiger und haltbarer sind, als die Ferruz'schen, so daß jene in diesem Wettstreite offenbar den Sieg davongetragen haben.

Der Gotthardtunnel durchsetzt die mit alten Schieferen vielfach wechselnden Gesteine der alpinen Central-kette. Auch der Arlberg gehört noch der Gneis- und Schieferzone an, welche von dem Tunnel durchbrochen

wird; nach Vorarlberg hinein sinken die Schiefer dann bald unter jüngere feste Kalkgebirge hinab; so waren auch die Tunnelgesteine ziemlich feste. Beim Gottthardtunnel hatte man nach altem französischen Brauch zuerst den Firnistollen getrieben, im Arlberg hat man nach deutscher und englischer Art mit dem Sohlstollen angefangen und den Firnistollen folgen lassen, was sich als vorteilhaft erwies. Zum Betriebe der Bohrmaschinen und der großartigen Maschinen zur Ventilation und Lufterneuerung dienten die reichlich vorhandenen Wasserkkräfte des Gebirges. Zur Erzeugung des bei den Sprengarbeiten massenhaft verwendeten Dynamits wurde auf der öden Höhe des Arlberges eine Dynamitfabrik in schwungreiche Thätigkeit gesetzt.

Unmittelbar nach der Annahme des Arlbergbahnprojectes 1880 wurde der ausgezeichnete Ingenieur und Leiter der k. k. Direction für Staats-Eisenbahnbauten, Oberbaurat Julius Lott, mit der Oberleitung des Baues betraut; dieser setzte nun seine ganze Kraft für ein Werk ein, welches jetzt den österreichischen Ingenieuren zu so hohem Ruhme gereicht. Leider war es ihm, wie dem verdienstvollen Bauunternehmer des Gottthardtunnels Favre, der bei seiner rastlosen Arbeit im Tunnel vom Schlage getroffen wurde, nicht vergönnt, das große Werk vollendet zu sehen. Auf einer Inspektionsreise zog sich Lott ein schweres Leiden zu, infolgedessen er vor zwei Jahren verstarb, tief betrauert von allen, die dem bedeutenden Manne näher gestanden; bei der Station St. Anton ist ihm ein Denkmal gesetzt. Nach Lotts Ableben übernahm der Oberinspektor der österreichischen Eisenbahnen J. Boschacher die Bauleitung und führte sie glücklich zu Ende. Der im Ingenieurfach so ausgezeichnete Professor Rizza in Wien war beiden ein vortrefflicher Berater. Ein besonderes Verdienst der Bauleitung war deren große Sorge für das Wohl der Tausenden von Arbeitern, meist Welschtiroler, welche sich dank den getroffenen sanitären Vorkehrungen bei ihrer schweren Arbeit eines verhältnismäßig sehr guten Gesundheitszustandes zu erfreuen hatten. In zahlreichen improvisierten Baracken waren sie längs der Bahnlinie untergebracht.

Wenden wir uns nunmehr zur Betrachtung der Bahnlinie selbst, ihrer wichtigsten oberirdischen Objecte und nächsten Umgebung, unseren Weg vom Bodensee her nehmend.

Von der Inselstadt Lindau, angesichts der grünen Vorkette der Appenzeller und Vorarlberger Alpen und hart am Seeufer hin bringt uns das Dampftrass nach Bregenz, dem österreichischen Hafen am Südost-Ufer des Sees. Wer zum erstenmal diese Gegend bereist, darf einen Besuch des nahen Gebhardsberges und des Pfänders mit seiner weiten Aussicht auf See und Alpen nicht versäumen; die geringe Mühe wird reichlich belohnt. Zudem orientiert sich der Reisende dabei zweckmäßig für die Weiterfahrt, welche zunächst im Thale des Rheins erfolgt, der sich hier eine breite Bahn durch die jüngeren nördlichen Kalkalpen geschaffen und die Ketten der Churfirsten und des Säntis von denen Vorarlbergs

getrennt hat. Bei der Vorarlbergischen Hauptstadt Feldkirch, die, in einem geschützten Kessel zwischen Vorbergen gelegen, vor Zeiten als festes Bollwerk zuerst den Grafen von Montforte und später den Habsburgern diente, wird der die vorgeschobenen Berge der Kreideformation brausend durchbrechende Illflus erreicht, der die diesseitigen Gewässer der Rhätikonkette, des Montavons und des Arlberges in sich vereinigt und dem Rheine zuführt. Im reizenden Walgau weitet sich das Thal nochmals bis Bludenz, die mächtige Zimbalpizze und die eisgepanzerte Scapaplana, die Königin Vorarlbergs, senden ihre Grüße hernieder, dann lacht uns das prachtvolle Montavoner Thal mit seinen üppigen Wiesengründen und reichen Obstkulturen entgegen, das als Sommeraufenthalt immer beliebter wird.

Auch die Formation des Gebirges hat sich inzwischen wesentlich geändert. Gehörten die Vorberge am Bodensee zur tertiären Nagelfluh und die dann folgende Gegend des Rheinthales der Kreideformation an, so sind wir jetzt in das Gebiet triassischer Gesteine getreten, die uns bis ins Zinntal hinaus zur Linken begleiten und als deren Hauptrepräsentant der graue dichte Arlbergkalk in mächtiger Entwicklung zu Tage tritt, während zu unserer Rechten die schroffen Häupter der Bernallgruppe aus älteren Schiefen aufgebaut wurden.

Die Aussicht auf diese herrliche Gebirgswelt ist von der neuen Bahnlinie teilweise noch schöner, wie von der dem Thalgrunde folgenden Poststraße. Dazu macht die grüne Landschaft Vorarlberg den freundlichsten und lieblichsten Eindruck. Rette, mit Schindeln belegte Häuser sind überall zerstreut, reichlich mit Fenstern versehen, Blumen davor und ringsum in den Gärten; alles zeugt von dem Wohlstand und Geschmacksinn der Bewohner, die man vielfach noch in ihren altgewohnten Trachten sieht, in denen besonders die Montavoner Frauen mit ihren hohen Filzhüten auffallen. Auch an Industrie fehlt es dem Ländchen nicht und an zahlreichen großen Etablissements, namentlich Webereien, Spinnereien und Färbereien weitest es mit der benachbarten Schweiz. Das gewerbliche Bludenz legt davon bereites Zeugnis ab. Erhebt man sich wenige Schritte von der Stadt zu der Terrasse neben dem Schießhause, so ist hier freilich die unvergleichliche Aussicht auf den Kranz der Berge ringsum das Anziehendste, aber zwischen Berg und Thal erheben sich auch stattliche Fabriken mit hohen Kaminen. Zu den lohnendsten Ausflügen nach allen Seiten ist kein Ort in Vorarlberg besser gelegen als Bludenz.

Wir verlassen jetzt das von Bludenz an Montavon genannte Hauptthal und biegen in das vom Alsenzbach durchströmte Klosterthal ein, an dessen rechtsseitigen Abhängen sich die Bahn nun in einer Reihensolge von Galerien, Ueberbrückungen wilder Tobel, Tunnels und anderen Kunstbauten mehr und mehr emporarbeitet. Das Thal wird enger; rauhe Berggestalten türmen sich auf der Seite der Bahn hoch über ihr auf, so der Stierkopf, das Weiße Köhl, der

Rogelskopf und andere wilde Gefellen, welche mit ihren jähen Felswänden, Tobeln und Wasserfällen dem Bau große Schwierigkeiten entgegenstellten. Sechs solcher Tobel, in die sich im Winter und Frühjahr die alles mit sich fortreisenden Lawinen herabstürzten, mußten vor und hinter der Station Delaas überbrückt und für die Bahn unschädlich gemacht werden, was keine kleine Aufgabe war. Die Kontraste zwischen den rauen Seitencoulissen und dem prächtigen, grünen, belebten Thalboden sind auf dieser Strecke überaus wirkungsvoll.

Hinter dem Dörfchen Klösterle setzt die Bahn auf die andere Thalseite über und tritt bei Langen in den großen Tunnel ein. Das auf dieser Seite des Passes liegende Dorf Stuben wird nicht berührt. Anstatt nun in weniger wie einer halben Stunde durch den Berg zu fliegen, empfehlen wir dem Reisenden von Langen aus auf der ausichtsreichen, früher so lebhaften, jetzt natürlich einsam gewordenen Straße in wenigen Stunden über den Berg nach St. Anton zu wandern oder zu fahren und in der Region der Alpenrosen die köstlichste Vergnügung zu atmen; es kann ja schon mit dem nächsten Zuge weitergefahren werden. Auf der öden baumlosen Felshöhe, der Wasserscheide zwischen der Nordsee und dem Schwarzen Meere, steht auf Tiroler Seite das schon im Jahre 1586 gegründete Hospiz St. Christoph; 455 m unter ihm führt der Tunnel durch den Berg. Beim Hinabwege nach St. Anton eröffnet sich zuerst das großartige Verwallthal mit der Patriospitze im Hintergrunde, wo auf den Geröllhalden das Murmeltier noch häufig angetroffen wird. Unterhalb St. Anton erweitert sich das Thal und nimmt den Namen Stanger Thal an, eine prächtige grüne Landschaft darstellend, auf welcher zur Rechten das stolze Blankhorn, zur Linken die zackige Pariseerspitze, die höchste Erhebung der nördlichen Kalkalpen, deren Fuß bereits vom jungen Inn bespült wird, herabsehen.

Der Arlbergtunnel mündet auf Tiroler Seite bei den Häusern von St. Anton. Von neuen, stets wechselnden Bildern umgeben, fliegen wir schnell zum Inn hinab, seiner mutwilligen Tochter Rosanna, die auf mehreren schlanken Eisenbrücken überschritten wird, meist rechtsseitig folgend. Ehe wir unten anlangen, haben wir jedoch noch eine Gegend zu passieren, die jedem Reisenden den großartigsten Eindruck hinterlassen wird, dort, wo sich die Rosanna mit der noch ansehnlicheren Trisanna vereinigt, welche, nachdem sie das lange Pagnanner Thal durchströmt, mit ihren den Gletschern der Silvretta-Gruppe entspringenen, schäumenden grünen Gewässern zwischen hohen, tannenbewachsenen Bergen hervorbricht und von dem Schienenwege überschritten werden muß. Von der anderen Thalseite, der Trisanna-Schlucht gegenüber, kann die ganze Scenerie am besten übersehen werden. Ein 116 m weiter Riesenbogen in luftigster Eisenkonstruktion überspannt zwischen zwei schlanken gelben Steinsäulen, die beiderseitig mit mehreren niedrigeren Pfeilern verbunden sind, in einer Höhe von 86 m über dem Wasser die wilde Schlucht. Vor dieser

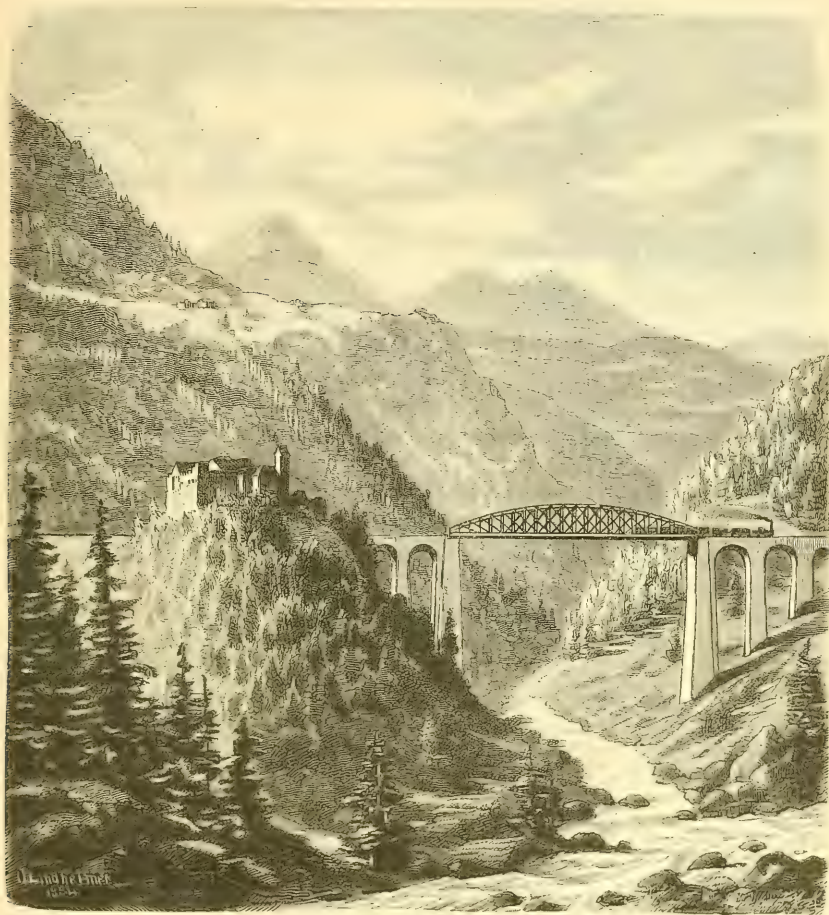
erhebt sich auf vorspringendem bewaldetem Fels das alte Schloß Wiesberg als Hüter des Thaies, bei dessen Mündung an steiler Halbe kaum ein Sträßchen Platz hat, während uns von weiter einwärts grüne, mit zierlichen Heustabeln besetzte Matten und hohe tannenbewachsene Berge entgegengrüßen. Ein neun Stokwerke hohes Holzgerüst war zur Errichtung dieses Wunderwerkes der neueren Eisenbahntechnik notwendig, dessen zahllose Balkenglieder während des Baues, aus der Ferne betrachtet, ein ganz eigenartiges Bild darboten. Dieses Bauwerk in grandioser Umgebung ist das kühnste und merkwürdigste der ganzen Arlbergbahn und allein eines Besuches wert. Es wird für vollständig sicher gehalten; aber nervenschwache Personen mag schon ein Schauer überkommen, wenn sie hinüberrollen.

Es geht weiter hinab; wir fahren auf 160 m langer Brücke mit neun steinernen und einem weit gespannten mittleren eisernen Bogen hoch über den Inn hinüber und sind in Landeck, einem der wichtigsten Kreuzungspunkte im Lande Tirol, angelangt. Da der Bahnhof ziemlich weit vom Ort entfernt liegt, benutzen wir eines der bereitstehenden Gespanne, um in dem bekannten großen Gasthause unserer Freundin, der Frau Postmeisterin, einzufahren und uns auf weitere Touren vorzubereiten oder auch längeren Aufenthalt zu nehmen, wozu die Gegend wahrlich genug einladet.

Der Ort Landeck, eigentlich nur ein Dorf, besteht aus den beiden Teilen Angebad rechts und Perschuls links vom Inn, von denen jener der größere und wichtigere ist und von der stattlichen Burg Landeck überragt wird. Hier war es, wo Herzog Friedrich mit der leeren Tasche, als er nach dem Konzil von Konstanz 1416, wo er dem abgesetzten Papst Johann XXIII. zur Flucht verholfen, in die Reichsacht erklärt worden, Aufnahme und Unterstützung fand, so daß er später sein Land Tirol zurückeroberte konnte, worauf die Landecker noch heute nicht wenig stolz sind. Einzig schön ist der Blick von der Burg, von der nahen Kirche oder noch weiter oben. Dort über dem Inn, wo im Hintergrunde die schneeburchfurchten Zaden der Pariseerspitze aufragen, schaut von den rauen Thälwänden die Ruine Schrofensstein neben dem schlanken Kirchturme von Stanz wie ein angeklettertes Schwalbennest herab, während sich unten am Inn, von fruchtbarem Gelände umgeben, das stattliche Kloster Stams, jetzt Erziehungsanstalt, und weiter abwärts hoch über dem Fluße die alte Kronburg auf steilem walbigem Bergfegels präsentiert. Thalwärts dringt der Blick zwar nicht sehr weit, und die große Engadiner Straße verschwindet schon hinter der ersten Halbiegung, aber himmelhohe, prächtig gestaltete Berge, zwischen denen der Inn seine Bahn gebrochen, erheben sich dort in der Richtung des nach Welschland geleitenden Fintermünzpasses und des Raunerthaies, in welchem zu hinterst das größte Gletschergebilde der östlichen Alpen eingebettet liegt, der Giepatzferner, an dessen Fuße das vom Schreiber dieser Zeilen begründete, der Alpenvereinsktion Frankfurt

am Main gehörige Gepatschhaus mit 18 Betten und guter Verpflegung zum Besuch einladet. Nach dieser hochinteressanten, verhältnismäßig noch wenig bekannten Gegend der Ostalpen mit Benutzung der neuen

weide darzubieten imstande wäre, wie deren größtes Längsthal, das des Inn. Eine solche Abwechslung duftiger grüner Matten, freundlicher Ortschaften mit schlanken buntgedeckten Kirchtürmen, alter Burgen



Der Trissanna-Brück auf der Arlbergbahn.

Bahn gelegentlich zu pilgern, möge dem geneigten Leser warm empfohlen sein.

In Landeck endigt die eigentliche Arlbergbahn. Aber wie ihre Zufahrtstrecke vom Bodensee, so bietet auch die von Innsbruck und dem Unterinntal her so viel des Schenswerten, daß das Auge zu schauen nicht müde wird. Gibt es doch keines unter den Hauptthälern der Alpen, welches eine schönere Augen-

und Klöster, waldiger Höhen und mächtiger Bergriesen wird man nicht so leicht wieder finden.

Unterhalb Landeck breitet sich bald das fruchtbare Gelände von Imst aus, wo die malerische Straße über den Fernpaß nach Oberbayern abzweigt. Die schlankte Pyramide des Tschürgant ragt hoch über das Mittelgebirge empor. Zur Linken treten dann die schroffen Kalkgebirge des Unterinntales mit ihren weithin schim-

mernden Spitzen näher, die sich beim Scheiden des Tageslichtes oftmals in glühendstes Rot kleiden; rechts schauen die noch höheren, aber allmählicher ansehnenden Züge der Centrakette, die sich aus Glimmerschiefer, Gneis und ähnlichen älteren Gesteinen zusammensetzen, ernst auf uns nieder. Dieser bemerkenswerte Unterschied der Gebirgsformationen auf beiden Thalseiten trägt zur Belebung des landschaftlichen Charakters auf der weiteren Fahrt wesentlich bei. Die Ritzthaler und die Deththaler Ache mit ihren grauen und trüben brausenden Gletschermassen, welche auf langer Eisenbrücke überseht werden, winken zur Einkehr in das innerste Herz der Tiroler Alpen. Ein andermal! Unaufhaltsam geht es diesmal weiter, an der Martinswand, der Ruine Fragenstein und dem freundlichen Ritzl vorüber nach Innsbruck, dem Ende unserer Fahrt mit der Arlbergbahn.

Bis jetzt bestand keine direkte Eisenbahnverbindung zwischen der Schweiz und Tirol. Der neue Schienen-

weg durch den Arlberg hat dem seitherigen Mangel abgeholfen, um fortan den Wechselbeziehungen der Nationen, dem Handel und der Industrie und nicht zum wenigsten dem Touristenverkehr dienlich zu sein; Westtirol mit den herrlichen Landschaften des Oberinntales wird durch die neue Bahn überhaupt erst recht erschlossen und das reizende Vorarlberg, welches seither von dem übrigen Oesterreich durch die rauhe Kette des Arlberges fast abgeschnitten war, in direkte Verbindung mit dem Mutterlande gebracht. Das gepriesene Oberengadin mit den vielbesuchten Bädern von St. Moritz kann jetzt auch bequem mittels der Arlbergbahn besucht werden. So wird die neue großartige Alpenbahn allerseits auf das freudigste willkommen geheißen, und so begrüßen auch wir vom Standpunkte des Naturforschers und Naturfreundes die Arlbergbahn, die zur Erschließung der Naturwunder der unergleichen Alpenwelt in so hohem Maße beiträgt, mit wahrer Freude und Genugthuung.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Anthropologie.

Von

Dr. M. Usberg in Kassel.

Eiszeit und ältere Steinzeit. Ansichten Penck's. Steppenklima Norddeutschlands in postglacialer Zeit. Neolithische Höhlenfunde im ostbaltischen Gebiet. Lösung der Nephritfrage. Ergebnisse von Schliemann's letzten Ausgrabungen auf Hisarlik. Die Trojaner ein indogermanisches Volk. Babylonische Kultur Mions vermittelt durch die Hittiten. Prähistorische Kultur Griechenlands.

Die Anthropologie ist vielleicht mehr wie die meisten naturwissenschaftlichen Fächer die Wissenschaft zahlreicher noch ungelöster Probleme — jener Probleme, wo es gilt, aus den undeutlichen Spuren und spärlichen Ueberresten, welche längst dahingeschwundene Generationen von Menschen hinterlassen haben, Schlüsse zu ziehen bezüglich der von niedrigen Anfängen zu hoher Vollkommenheit fortschreitenden Kulturentwicklung des Menschengeschlechts. Auch bedarf es kaum einer Erwähnung, daß die Schwierigkeiten, welche sich der Erforschung des prähistorischen Menschen entgegenstellen, um so größer werden, je weiter wir in die ersten Stadien des besagten Entwicklungsganges zurückgreifen und daß wir über die Bedingungen, unter denen der diluviale Mensch — jener Erdenbewohner, auf dessen Existenz die in Höhlen und Aufschwemmungen der lehtvergangenen Erdperiode zusammen mit den Resten einer zum Teil ausgestorbenen, zum Teil ausgewanderten Tierwelt aufgefundenen menschlichen Skeletteile und die ebendasselbst sich findenden zugehauenen Steinwerkzeuge, Horn- und Knochengeschätfen zurückweisen — auf unserem Planeten lebte, im allgemeinen noch sehr unvollkommen unterrichtet sind. Bekanntlich fallen auch in den soeben erwähnten Abschnitt unserer Erdgeschichte jene klimatischen Veränderungen, die man gewöhnlich unter dem Namen „Eiszeit“ zusammenfaßt und hatten gewisse schon

vor 10 bis 15 Jahren gemachte Funde (Schussenquelle in Oberschwaben, Vitoriahöhle in England u. a.) darauf hingewiesen, daß die Existenz des paläolithischen Menschen — d. h. desjenigen Bewohners Europas, von dem die soeben erwähnten zugehauenen Steinwerkzeuge und Geräte herstammen — mit den besagten klimatischen Veränderungen koincidire. Nun unterliegt es aber keinem Zweifel, daß die Eiszeit nicht als die Periode einer einmaligen Vergletscherung gewisser Gebiete aufzufassen ist, daß man vielmehr Glacialzeiten, d. h. Zeitabschnitte, innerhalb deren die Gletscher vorrückten, und Interglacialzeiten, d. h. Intervalle mit wärmerem Klima, innerhalb deren die Gletscher wieder zurückgingen, zu unterscheiden hat, und es handelte sich daher zunächst darum, die chronologischen Beziehungen zwischen der paläolithischen Bevölkerung Europas und den einzelnen Abschnitten der Eiszeit festzustellen. Mit der Lösung dieses Problems hat sich in neuester Zeit Albrecht Penck in München beschäftigt. Nachdem der besagte Gelehrte in einem vor zwei Jahren erschienenen Werke nachgewiesen hatte, daß fast überall im ehemaligen Gletschergebiet der deutschen Alpen äußere und innere Moränen (Gletscherschuttwälle) sich finden — von denen erstere einer frühen und ausgedehnten Vergletscherung, letztere einem Abschnitt der Eiszeit entsprechen, innerhalb dessen die Gletscher nicht wieder die frühere Ausdehnung erreichten —,

nach Feststellung dieser Thatsache geht Penck in einer im Laufe des verfloffenen Jahres veröffentlichten Arbeit*) dazu über, die Beziehungen des paläolithischen Abschnitts der Prähistorie zu den Glacial- und Interglacialzeiten zum Gegenstande seiner Untersuchungen zu machen. Hier gehört es nun zu den charakteristischsten Zügen im Auftreten des älteren Steinmenschen, daß die Spuren desselben in jenen Gebieten, welche während des letzten Abschnitts der Eiszeit von Gletschern bedeckt waren, nicht angetroffen werden. Nirgends sind bis jetzt auf dem Boden Scandinaviens, welches sich an Funden aus der jüngeren Steinzeit außerordentlich reich erwiesen hat, oder innerhalb jenes Gebiets, welches sich von dem Centralstock der Alpen bis zu den inneren (jüngeren) Moränen erstreckt, paläolithische Funde gemacht worden; andererseits ist es aber für die genauere Chronologisierung der älteren Steinzeit von Wichtigkeit, daß jene Fundorte, welche für die Existenz des paläolithischen Menschen in Deutschland in Betracht kommen, fast sämtlich innerhalb jenes zwischen äußeren und inneren Moränen gelegenen Gebiets angetroffen werden. Entsprechend dem zuletzt erwähnten Umstande wäre nach Penck die paläolithische Aera in die letzte wärmere Zwischenperiode (Interglacialzeit) und in die letzte extreme Kälteperiode oder Glacialperiode zu verlegen. Auch ist nach dem nämlichen Autor aus dem Umstande, daß in jenem Gebiete, welches der Ausdehnung der Gletscher innerhalb des letzten Kälteabschnitts entspricht, also im eigentlichen Alpenlande, sowie in den ehemals von mächtiger Eisbede überzogenen Länderstrecken Norddeutschlands und Scandinaviens paläolithische Funde bisher noch nicht gemacht wurden, mit ziemlicher Sicherheit zu folgern, daß mit dem Schlusse der Eiszeit auch die paläolithische Aera ihr Ende erreicht. Würde der Mensch der älteren Steinzeit in Europa nämlich jünger sein als die Vereisung, so wäre nicht einzusehen, warum er die von Eis befreiten Gegenden nicht besiedelte. Daraus, daß letzteres aber nicht geschah, daß an den Ufern der Alpenseen und in der norddeutschen Ebene zwar zahlreiche Funde aus der neolithischen Periode (Epoch der geglätteten Steinwerkzeuge), dagegen keinerlei Spuren des älteren Steinmenschen angetroffen werden — hieraus folgert Penck mit Recht, daß der prähistorische Bewohner Nord- und Mitteleuropas, welcher sich der besagten zugehauenen Steinwerkzeuge und Waffen bediente, den letzten Abschnitt der Eiszeit nicht überdauert hat. — Was ferner die Erklärung dieser Thatsache anlangt, so macht der verdienstvolle Münchener Gelehrte darauf aufmerksam, daß klimatische Veränderungen, die in gewissen, nicht allzu beschränkten Gebieten der Erdoberfläche vor sich gehen, nicht auf die betreffende Lokalität beschränkt bleiben, daß dieselben vielmehr regelmäßig durch Verschiebung der Zonenbegrenzt auch das Klima fernergelegener Gegenden beeinflussen. Wenn nun, wie dies gegen den Schluß der Eiszeit der Fall war, nördlichen Ländern ein milderer Klima zu teil wurde, so mochte dies zugleich zur Folge haben, daß die am Südsaum der nördlichen subtropischen Zone gelegenen Gegenden mehr und mehr in die trockene Region der Pässe hineingezogen wurden, daß, während die bis dahin vereinten Länder Nord- und Mitteleuropas

dem Menschen zugänglich wurden, gewisse, weiter südlich gelegene Gebiete durch Verminderung des Regenfalls trocken und unbewohnbar wurden. War aber letzteres der Fall, so liegt es nahe, daran zu denken, daß jene klimatischen Veränderungen zu Wanderungen der prähistorischen, noch nicht festhaften Völker den Anstoß gaben und daß durch diese Wanderungen eine bereits auf etwas höherer Kulturstufe stehende, im Besitze polierter und vervollkommneter Steinwerkzeuge und Waffen sich befindende und die Thonbildkunst ausübende Bevölkerung nach Mittel- und Nordeuropa geführt und dadurch den paläolithischen Bewohnern dieser Gebiete der Untergang bereitet wurde. Was letzteren Punkt anlangt, so sind wir nach den Funden, wie sie für Deutschland vorliegen, wohl berechtigt anzunehmen, daß der ältere Steinmensch von dem einwandernden neolithischen Volke entweder ausgerottet oder vertrieben wurde, indem hier die paläolithische Aera scharf und unvermittelt in die Kultur der jüngeren Steinzeit übergeht, während allerdings in Frankreich, wo der Eiszeit- (paläolithische) Mensch in weit größerer Anzahl hauste und gegenüber dem Eiszeitmenschen Deutschlands bereits gewisse Kulturfortschritte gemacht hatte, eine allmähliche Verschmelzung der paläolithischen und neolithischen Bevölkerungselemente stattgefunden zu haben scheint. Uebrigens dürfen wir auch den älteren Steinmenschen Deutschlands nicht etwa auf einer sehr niedrigen Stufe geistiger Entwicklung stehend uns vorstellen. Mit Recht weist vielmehr D. Fraas, dem wir so manchen wichtigen Aufschluß über diese früheste der uns bekannten menschlichen Kulturepochen — so neuerdings wieder die Erforschung der Vorkleinhöhlen im Lontzthal (Württemberg) — verdanken, darauf hin, daß der biswaise Mensch lediglich durch seine geistige Ueberlegenheit sich im schweren Kampfe ums Dasein zu erhalten und Tiere wie Mammuth, Nashorn, Höhlenbär, Wisent, Rentier und Pferd — letzteres kannte er nur in ungezügelter Zustände und benutzte es als Nahrung — zu erlegen, resp. in Schlingen zu fangen vermochte und daß die in den Höhlen Südfrankreichs aufgefundenen Schnitzereien in Nashorn und Mammutelfenbein ebenso wie die aus der soeben erwähnten Vorkleinhöhle zu Tage geförderten Eisenbeinplatten von einem gewissen Kunstsinne, resp. einiger Kunstfertigkeit Zeugnis ablegen.

Wenden wir uns von dem paläolithischen Menschen zu seinem Nachfolger, dem bereits erwähnten neolithischen Bewohner Europas, so wollen wir bezüglich der Pflanzen- und Tierwelt, mit welcher derselbe auf unserem Kontinent zusammenlebte, bemerken, daß, wie Mehring*) nachgewiesen hat, nach dem Abschmelzen der Gletscher weite Strecken Norddeutschlands und wahrscheinlich auch einzelne Gebiete Frankreichs den Charakter einer Steppe aufwiesen, daß neben einer Steppenflora eine Steppenfauna dafelbst sich ansiedelte und daß erst mit der zunehmenden Milderung des Klimas und dem Vorrücken der Waldvegetation Norddeutschland jene Beschaffenheit annahm, wie Caesar und Tacitus sie beschreiben. — Was ferner die Kultur der jüngeren Steinzeit anlangt, so setzen uns die in den mei-

*) Vergl. hierüber: „Die biswaise Fauna der Provinz Sachsen und der unmittelbar benachbarten Gebiete“ von Professor A. Mehring in Tagelblatt der 57. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Magdeburg. 18. bis 23. September 1881.

*) Mensch und Eiszeit. Archiv für Anthropologie, Band XV. 1881. S. 211 ff.

sten Ländern Europas gemachten neolithischen Grabfunde, die aus den Pfahlbauten zu Tage geförderten Waffen, Werkzeuge, Nahrungsmittelbestandteile, Gewebreste u. dergl. in den Stand, uns von der Lebensweise und Kulturentwicklung der betreffenden Bevölkerung ein ziemlich genaues Bild zu entwerfen. Von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit ist es auch, daß aus einer Gegend, die bis vor kurzem in anthropologischer Beziehung noch fast gänzlich unerforscht war, neuerdings wichtige Untersuchungen vorliegen. Aus jenen Höhlen, welche in dem nordwestlich von Krafau verlaufenden Jurahöhenzug sich befinden, hat nämlich Ossowsky eine außerordentlich reichhaltige Sammlung von prähistorischen Fundstücken zu Tage gefördert — Objekte, welche über die Kultur Polens und der angrenzenden Länder während der jüngeren Steinzeit wichtige Aufschlüsse liefern und O. Tischler dazu veranlaßt haben, eine besondere obaltische Gruppe der neolithischen Zeit abzugrenzen. Durch die besagten Funde erlangen wir zugleich wichtige Information über jene „Höhlenperiode“ der jüngeren Steinzeit, mit der uns die von Johannes Rante erforschten Höhlen Oberkankens zuerst bekannt gemacht haben. Ebenso wie die zuletzt erwähnten Untersuchungen lehren uns die Ossowskyschen Funde, daß während des Zeitabschnitts, innerhalb dessen diese Höhlen zu Wohnungen dienten, Jagd und Viehzucht, Ackerbau, Weberei und Töpferei von den Bewohnern dieser Gegenden ausgeübt wurden. In hohem Grade interessant sind ferner die in den besagten Höhlen aufgefundenen Menschen- und Tierfiguren — Produkte einer frühzeitig im baltischen Gebiete auftretenden plastischen Kunst, welche in ihrer Form an den von H. Lebs beschriebenen, ebenfalls aus den baltischen Gebieten stammenden Bernsteinfiguren der neolithischen Zeit sich aufs engste anschließen — sowie ferner die Uebereinstimmung dieser Tier- und Menschenstatuetten mit jenen keramischen Produkten aus der Steinzeit von Torboß und Ráador-Bálya (Siebenbürgen), deren Entdeckung wir der verdienstvollen Anthropologin Sophie von Torma verdanken. Ebenso wie die zuletzt erwähnten Objekte müssen auch die den Jurahöhlen bei Krafau entnommenen Menschen- und Tierfiguren aus Knochen und Tropfstein (Kalkfinter) zum Teil als mit religiösen oder abergläubischen Vorstellungen verknüpfte Idole betrachtet werden. — Bei Besprechung jener neueren anthropologischen Forschungsergebnisse, welche sich auf die jüngere Steinzeit beziehen, wollen wir noch des Umstandes gedenken, daß das Problem, welches in neuester Zeit zu den lebhaftesten Diskussionen Veranlassung gegeben hat — nämlich die Frage nach der Herkunft jener aus zahlreichen Fundstätten der neolithischen Zeit zu Tage geförderten Neolith- und Jadeit-Beile — nunmehr als gelöst gelten darf. Während eine Anzahl von Forschern — so vor allem der Geologe H. Fischer (Freiburg i. Br.) — sich darauf berufen, daß Lagerstätten von Neolith in Europa nicht bekannt seien, Centralasien als die Bezugsquelle dieser schon durch ihre Farbe und sorgfältige Bearbeitung von anderen Steinobjekten sich unterscheidenden Beile, resp. des Materials, aus dem dieselben gefertigt wurden, betrachteten und zugleich die vermeintliche asiatische Herkunft dieser Objekte als Beweis für die Einwanderung der Arier aus Asien, sowie als Zeugnis für die Existenz eines aus-

gedehnten Handelsverkehrs in neolithischer Zeit anführten — im Gegensatz zu dieser Anschauung, welche bis vor kurzem noch unter den Anthropologen vorherrschend war, wies A. B. Meyer (Dresden) in einem 1883 erschienenen Werke auf die Unwahrscheinlichkeit hin, daß die in den prähistorischen Sammlungen in großer Anzahl sich findenden Neolithbeile — resp. das Material, welches zur Herstellung derselben gebient hat — sämtlich aus so weiter Entfernung nach Europa gebracht worden seien. Auch sprach der zuletzt erwähnte Gelehrte die Vermutung aus, daß früher oder später in Europa Fundstellen von Neolith nachgewiesen werden würden. Diese Voraussetzungen hat sich nun in der That aufs glänzendste bestätigt, indem innerhalb des letzten Jahres ein Neolithgefäß im Sammler bei St. Peter, ferner ein ebenfolches im Thale der Mur unweit Graz nachgewiesen und endlich noch im Serpentin-gebiete des Jochengebirges (Schlesien) ein Fund von antiken Neolith gemacht wurde. Auch bedarf es keiner weiteren Auseinandersetzung, daß durch die besagten Entdeckungen des natürlichen Vorkommens von Neolith in Europa der Theorie vom asiatischen Ursprung der Neolith- und Jadeitbeile jedwede Basis entzogen worden ist.

Als einen der wichtigsten Fortschritte auf anthropologischem Gebiete hätten wir endlich noch das ins Auge zu fassen, was die neueren Ausgrabungen Dr. Heinrich Schliemanns und die an letztere anknüpfenden Untersuchungen des Engländers Sayce und des Dänen Sophus Müller ergeben haben, wobei wir jedoch, der räumlichen Beschränkung dieses Berichtes Rechnung tragend, uns damit begnügen müssen, nur einige der wichtigsten Punkte hervorzuheben. Bemerkte sei hier zunächst, daß zufolge der von Schliemann in seinem neuesten Werke*) gemachten Mitteilungen die zweitunterste der an der berühmten Stätte der Troas ausgegrabenen Anhebungen nicht auf die engen Grenzen des Hügels Hisarlik beschränkt war, sondern sich bis in die Ebene erstreckte, daß Hisarlik nur die Pergamos oder Citadelle darstellte und daß nach Sayce nicht länger daran gezweifelt werden kann, daß diese nunmehr vollständig ausgegrabene Stadt identisch ist mit derjenigen, deren Belagerung und Eroberung der Hauptgegenstand des griechischen epischen Gesanges wurde. Als ein nicht minder wichtiges Ergebnis der in dem neuesten Werke Schliemanns mitgeteilten Untersuchungen ist ferner die Thatsache zu bezeichnen, daß die ersten Ansiedler von Hisarlik (die Erbauer der ersten Stadt) von Europa über den Hellespont gekommen sind. Letzteres ergibt sich aus der vollständigen Uebereinstimmung der im theakischen Gersones nachgewiesenen alten Stadt — auf deren Baustelle später der Tempel des Proteilaos errichtet wurde — resp. aus der Uebereinstimmung der in der besagten Stadt aufgefundenen keramischen Reste und Steinreliquien mit denjenigen, welche Schliemann aus den untersten Straten am Hisarlik zu Tage gefördert hat. — Was die Beziehungen Iliens (der zweituntersten Ansiedlung) zur Stein- und Metallzeit an-

*) Troja. Ergebnisse meiner neuesten Ausgrabungen auf der Baustelle von Troja, in den *Gedenkschriften*, Bismarckschl und an anderen Orten der Troas im Jahre 1882. Mit Vorrede von Professor A. H. Sayce. Leipzig, F. W. Brockhaus. 1884.

langt, so ist zu bemerken, daß in dieser Stadt eine auffallende Mischung relativ hoher Kultur — welche sich in wunderbaren Goldschmuckstücken, Bronzen, Ausübung des Metallgusses, Silbergeld in Form kleiner Barren, sowie in hoher Ausbildung der Keramik äußert — mit einer dafelbst noch bestehenden Steinperiode (ohne Kenntnis des Eisens) angetroffen wird und daß Objekte aus Eisenbein und ägyptisches Porzellan nicht fehlen. Besonders muß aber hervorgehoben werden, daß es eine dem indogermanischen Stamme angehörende Bevölkerung — möge sie nun als Thraker, Phryger oder Germanen zu bezeichnen sein — ist, die wir hier unter dem direkten Kultureinflusse Babyloniens erblicken, welcher letztere, wie Sance glaubt, im wesentlichen nicht von der Küste her, sondern auf dem Landwege durch jenes merkwürdige, erst in neuester Zeit der Geschichte fest eingefügte Volk der Hittiten (Cheta, Chetiter, Hittiter) der Ansiedelung auf Hissarlik zugeführt wurde. Die seeben erwähnte Annahme erhält ihre Bestätigung durch die Identität der von Schliemann in Ilion aufgefundenen weiblichen Idole mit der großen hittitischen Göttin von Karchamisch, durch die Technik der in situ gebrannten Ziegelmauern, sowie durch andere Umstände, auf die wir hier nicht näher eingehen können. Andererseits fehlen aber

in der zweiten Stadt neben den hittitischen Kultureinflüssen noch ganz diejenigen der spezifisch phönitischen und assyrischen Kunst. — Um hier zum Schlusse noch einige Bemerkungen über die Kultur Griechenlands in prähistorischer Zeit anzuknüpfen, so fanden sich unter den von Schliemann zu Mykenä ausgegrabenen Objekten neben zahlreichen Stücken, welche direkt auf die Phöniker zurückgeführt werden müssen, hier und da auch solche, welche auf babylonisch-hittitischen Einfluß hinweisen. So ist z. B. der berühmte große Siegelring aus Mykenä nach Sayce als die Kopie eines uralten babylonischen Cylinders zu betrachten. Im allgemeinen unterliegt es aber nach dem seeben erwähnten Gelehrten und nach den Untersuchungen von Sophus Müller*) keinem Zweifel, daß jene früheste der uns bekannten Kulturstufen Griechenlands, welche man bisher als die „pelasgische“ bezeichnet hat, nichts anderes ist als eine Mischung einer niedrigen vor- oder ungrichischen Kultur, welche noch teilweise der Steinzeit angehört, und jener hohen vorclassischen Kultur, welche durch das besagte Handelsvolk der Phöniker den Küsten von Hellas und den Inseln des Aegeischen Meeres zugeführt wurde.

*) Sophus Müller, Ursprung und erste Entwicklung der europäischen Bronzezeit, beleuchtet durch die ältesten Bronzegefunde im südlichen Europa. Archiv für Anthropologie, Band XV. S. 113 ff. 1884.

Physiologie.

Von

Dr. J. Steiner in Heidelberg.

Eimer, Jawarykin: Fettaufnahme im Dünndarm. J. Munk: Resorption von Fettsäuren. Rendt: Häminkörper. Häfner: Methämoglobin. J. Vernekin: Auflösung roter Blutkörperchen. Cohnstein: Untersuchungen über Blut und Atmung des Neugeborenen. Tarakanoff: Eiweiß der Nierhöcker und Nierhäuter. Pflüger: Einfluß der Schwere auf die Entwicklung der Eizelle. Bodländer: Ueber den Alkohol.

Die Lehre von der Sekretion und Resorption ist seit einem Jahrzehnt etwa in vollständiger Umwandlung begriffen und wird allmählich nach vielen Kämpfen und Mühen wieder in stabilere Form gelangen. Während nämlich die fünfziger und sechziger Jahre diese Funktionen rein physikalisch betrachteten und alle Erscheinungen auf die Gesetze der Diffusion zurückzuführen bestrebt waren, bringt die neuere Zeit immer mehr Beweise dafür, daß, wenn auch die Gesetze der Diffusion zu Recht bestehen bleiben, vorerst die aktive Thätigkeit der sezernierenden und resorbierenden Elemente, die Zellen selbst die vornehmste Rolle spielen. Dasselbe Bestreben finden wir in einer Reihe von Arbeiten, welche in letzter Zeit erschienen sind und sich mit der überaus schwierigen Frage beschäftigen, wie neutrales Fett im Darne resorbiert wird. Die Schwierigkeit liegt darin, daß die mit wässriger Feuchtigkeit durchdränkte Darmwand vielmehr die Aufnahme von Fett ausschließt, als begünstigt. Nun weiß man schon seit lange, daß namentlich die Schleimhaut des Dünndarmes einen besonderen Bau besitzt, daß die Richtung des Darmrohrs zugekehrte Seite der

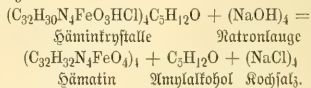
Darmwand von regelmäßig angeordneten Cylinderzellen besonderer Konstruktion besetzt ist, welche die Fettaufnahme besorgen sollten; man weiß, daß das Fett im Darm in eine feinste Emulsion übergeführt wird, wodurch die Fettaufnahme zweifellos sehr begünstigt wird u. s. w., worüber später noch gesprochen werden soll. Dagegen kommen jetzt von mehreren Seiten Beobachtungen, welche diese Zellen ganz beiseite setzen und erklären, beobachtet zu haben, daß bewegungsfähige, wandernde Zellen aus dem Bindgewebe der Schleimhaut, zwischen den Cylinderzellen durch, an die Oberfläche kommen, dort das Fett aufnehmen, gleichsam fressen ganz ähnlich, wie bei gewissen niederen Tieren (z. B. Rhizopoden u. a.) nach neueren Beobachtungen alle Nahrung aufgenommen wird und mit dem Fett beladen in die Milchgefäße des Darms zurückkehren, um es dort zu depozieren. In Bezug auf die Fettaufnahme bei den höheren Tieren bezeichnen die Autoren diesen Modus als interepitheliale Resorption. An der Richtigkeit der Beobachtungen ist nicht zu zweifeln, da sie übereinstimmend von mehreren Autoren gemacht worden sind. Trotzdem kann man fragen, ob

durch diese interepitheliale Aufnahme alles Fett aufgenommen wird oder nur ein Teil, ob also die vorhin erwähnten Cylinder-epithelzellen mit der Fettaufnahme nichts zu thun hätten. Für die Beteiligung der letzteren Elemente spricht aber die Thatfache, daß die Verbindungswege dieser Zellen mit den Milchgefäßen, welche jetzt hinreichend bekannt sind, während der Verdauungsperiode regelmäßig reichlich mit Fetttröpfchen erfüllt gefunden werden. Dazu kommt noch, daß im Darm eine Auswahl der zu resorbierenden Stoffe stattfindet, daß z. B. feinste Farbstoffkörner, deren Größe gleich ist den feinen Fetttröpfchen, niemals aufgenommen werden, während man von den Wanderzellen an anderen Stellen des Körpers im Gegenteil weiß, daß sie ohne Wahl feinste Substanzen aufnehmen. Einer der Autoren bringt die ansprechende Idee, daß für die höheren Tiere die interepitheliale Aufnahme eine Erbschaft von den niederen Formen ist, daß aber den höheren Tieren wesentlich die epitheliale Resorption zukommt. Bei den Amphibien scheint dieser Uebergang stattzufinden. Wie diese epitheliale Aufnahme stattfindet, darüber konnte jener Autor keine neueren Angaben machen. Da im Darme der niederen Fische diese Epithelzellen mit Zylinderhaaren besetzt sind, so wurde schon vor etwa zehn Jahren auf Grund unzulänglicher Beobachtungen auch für die höheren Wirbeltiere eine ähnliche Struktur der Epithelzellen postuliert, wobei durch die Bewegungen dieser Zylinderhaare das Fett den Epithelien einverleibt werden sollte. Eine Bestätigung hat diese Ansicht nicht erfahren. Gelegentlich sei noch folgender interessanter Thatfache gedacht: Man hatte bisher immer die Vorstellung, daß die feinen Farbstoffpartikelchen im Darm nicht aufgenommen werden, weil sie fest sind, während das bei den Fetttröpfchen nicht der Fall ist. Nun hat sich aber gezeigt, daß Hammelfett, welches bei einer über der Körpertemperatur liegenden Wärme noch starr ist, trotzdem im Darme aufgenommen wird.

Das resorbierte Fett in gewissen Organen reichlich abgelagert wird, ist bekannt; es ist aber jüngst gelungen, ein dem Organismus fremdes Fett als solches dort abzulagern, z. B. Hammelfett in dem Körper eines Hundes, so daß das Fettpolster dieses Hundes eben aus Hammel- und nicht aus Hundefett bestand. Daraus folgt, was bisher angezweifelt worden ist, daß aufgenommenes Fett als solches ohne Umwandlung direkt in die Zellen des Körpers aufgenommen werden kann; es ist hierzu nur reichliche Zufuhr nötig. Davon unabhängig ist die Fettbildung im Körper, bei welcher aus anderen Substanzen, aus Eiweißen oder Kohlehydraten Fett gebildet wird. Ganz dieselben Versuche gelangen mit Fettsäuren, welche irgendwo auf dem Resorptionswege zu Neutralfett umgebildet werden und als solches im Körper zur Ablagerung gelangen. Es scheint, daß diese Synthese in der Darmmucosa selbst vor sich geht, denn wenn man ausgechnittene Darmmucosa bei Bruttemperatur mit Glycerin und Fettsäure digeriert, so entsteht hierbei Neutralfett. Noch eine andere sehr wichtige Funktion scheint der Darmmucosa zuzukommen, nämlich die Veranlassung des durch die Verdauung der Eiweißkörper gebildeten Peptons wieder in Eiweiß und zwar Serumweiß. Der Vorgang ist unter anderem schon deshalb von Wichtigkeit, weil der Eintritt von gewissen größeren Mengen von Pepton ins Blut merklichiger-

weise giftig wirkt. Diese Arbeit schreibt man den farblosen Blutkörperchen oder Lymphzellen der Darmmucosa zu, so daß dieselben bei der Ernährung des Organismus aus Eiweiß eine ähnliche Rolle spielen, wie die roten bei der Atmung. Wie letztere als Träger des Sauerstoffes fungieren, so fungieren jene als Träger der Peptone, die sie, ohne ihre charakteristische Eigenschaft zu verlieren, toxisch indifferent machen und sie vor dem Uebertritt in den Sarn bewahren.

Es ist seit lange bekannt, daß der rote Blutfarbstoff schöne Kristalle bildet. Aber diese Kristalle sind nur unter sehr beschränkten Bedingungen haltbar und lassen sich nur aus frischem Blute nach einem etwas weitläufigen Verfahren in größerer Menge darstellen. Es war daher ein sehr glückliches Ereignis, als seiner Zeit Blutkryalle selbst aus eingetrocknetem Blute (Blutpulver) mit Hilfe von Salzsäure und Kochsalz dargestellt wurden. Dasselbe Verfahren gestattete die Darstellung auch in großen Mengen und die Kristalle sind unbeschränkt haltbar. Aber das so gewonnene Produkt ist nicht sehr rein und die Ausbeute im großen wenig dankbar. Es ist daher mit Freuden zu begrüßen, daß in letzter Zeit ein verbessertes Verfahren zur Darstellung dieser Kristalle aufgefunden worden ist, welches ein neues Präparat und bessere Ausbeute im großen liefert. Dasselbe schließt sich in der Benutzung der Salzsäure dem alten Verfahren an, verwendet aber zur Extraktion des Farbstoffes den schon anderweitig an anderen Farbstoffextraktionen mit Erfolg verwerteten Amylalkohol. Aus 3 l Blut erhält man 1,5 bis 3 g reine Kristalle, meistens in dünnen, glänzenden, rhombischen Blättern oder auch Prismen. Bei weiterer Untersuchung stellt sich heraus, daß diese Kristalle im Molekül stets eine konstante Menge Amylalkohol enthalten, welche sich auf keine Weise entfernen läßt. Bei der Elementaranalyse ergibt sich eine Zusammenfassung, welche für die Kristalle zu der Formel $(C_{22}H_{30}N_4FeO_3HCl)_4C_5H_{12}O$ führt; man erkennt in dem Molekül dieser Kristalle Amylalkohol und Salzsäure; nach Absonderung dieser Bestandteile bleibt der Körper $C_{22}H_{30}N_4FeO_3$, welcher Hämin genannt werden soll, und seine saure Verbindung entspricht den Kristallen der alten Darstellung, welche seiner Zeit als Häminkristalle bezeichnet worden sind. Wenn man die neuen Häminkristalle in verdünnter Natronlauge auflöst und mit Salzsäure fällt, so geht das Hämin in Hämatin über, wobei Salzsäure und Amylalkohol abgespalten, dafür aber Wasser in das Molekül aufgenommen wird, entsprechend der Gleichung:



Die Thatfache, daß das Hämin leicht Doppelverbindungen bildet, ist auch deshalb von großem Interesse, weil vielleicht die in den roten Blutkörperchen enthaltene rot gefärbte mit Eiweiß verbundene Substanz, Hämoglobin genannte, solche Doppelverbindungen des Hämins mit Eiweißkörpern darstellen könnte.

An derselben Stelle ist in dieser Zeit eine andere Frage zur Entscheidung gelangt. Bekanntlich ist eine der wichtigsten Eigenschaften des genuine roten Blutfarb-

stoffes seine Funktion als Sauerstoffüberträger derart, daß er sehr leicht Sauerstoff auf dem Wege lockerer chemischer Bindung aufnimmt, um denselben ebenso leicht wieder abzugeben. Man nennt diesen Farbstoff Oxyhämoglobin. Schon vor längerer Zeit ist ein diesem sehr ähnlicher Farbstoff aufgefunden worden, der sich aus jenen namentlich beim Stehen von dünnen Schichten an der Luft bildet, welchen man Methämoglobin nannte und der die abweichende Eigenschaft besaß, daß in ihm der Sauerstoff fest gebunden war. Ueber die Menge des im Methämoglobin enthaltenen Sauerstoffes aber gingen die Ansichten auseinander: die eine Reihe von Autoren behauptete, daß es ein Oxyd jenes Körpers sei, und nannten es deshalb Peroxyhämoglobin, die andere Reihe aber sprach ihm nur gleich viel Sauerstoff als dem Oxyhämoglobin zu und sah den Unterschied gegen jenes nur in der festen Bindung des Sauerstoffes. Es ist jetzt gelungen, das Methämoglobin kristallinisch darzustellen, was man bisher nicht gekonnt hatte; dadurch ist man in den Stand gesetzt worden, direkt geometrische Untersuchungen anzustellen, welche ergeben haben, daß das Methämoglobin genau so viel Sauerstoff enthält, wie das Oxyhämoglobin, von dem es sich nur durch festere Bindung unterscheidet, indem der Sauerstoff aus dem Methämoglobin weder im luftleeren Raume noch durch Kohlenoxyd austreibbar ist.

Die roten Blutkörperchen sämtlicher Tiere können durch gewisse Agentien aufgelöst werden, indem ihnen das Hämoglobin entzogen wird. Man teilt diese Agentien in physikalische und chemische ein und zählt zu den ersteren wiederholte elektrische Schläge, Wärme, Kälte u. a., zu den chemischen destilliertes Wasser, Aether, Chloroform, namentlich Galle u. a. In entsprechenden Versuchsreihen hat sich nun gezeigt, daß die Resistenz gegen die physikalischen Lösungsmittel durch den Zusatz von Salzen gegenüber dem reinen Blut erhöht wird und zwar am meisten durch die schwefelsauren Salze, weniger durch die kohlensauren Verbindungen und das Jodkalium, in der Mitte steht das Kochsalz. Dagegen wird die Resistenz gegen die chemischen Agentien herabgesetzt und zwar so, daß die schwefelsauren Salze die Resistenz am wenigsten herabsetzen, die kohlensauren Salze am meisten. Das Kochsalz verhält sich in beiden Fällen etwa gleich.

Vergleichende Versuche zwischen dem Blute von Föten, Neugeborenen und der Mutter sind ebenso schwierig als interessant. Die Zahl der roten Blutkörperchen ist beim Fötus regelmäßig bedeutend geringer als bei der Mutter, aber das Neugeborene erreicht, wie es scheint in relativ schnellem Uebergange, bis zu fünf Stunden Lebensdauer nahezu schon die Blutkörperchenmenge seiner Mutter. Föten, welche geatmet haben, besitzen im allgemeinen eine größere Blutkörperchenmenge als solche, welche nicht geatmet haben. Die Gase des Blutes sind dieselben wie die der Mutter, auch die Mengenverhältnisse scheinen dieselben zu sein, aber der Verbrauch von Sauerstoff ist beim Fötus etwa viermal geringer, als beim Erwachsenen, daher besitzt der Fötus eine größere Resistenz gegen Sauerstoffmangel, eine Thatsache, die schon früher beobachtet worden ist. Einen sehr einfachen Einblick in die Triebkraft, welche den Blutstrom des Fötus treibt, gewährt die gleichzeitige Untersuchung des Blutdrucks in der Nabelarterie und Nabelvene, von denen das eine Gefäß

das Blut dem Fötus zuführt, während das andere das Blut abführt. Der Versuch ist ausführbar bei denjenigen Föten, welche diese Gefäße doppelt besitzen, also in Summa vier, von denen zwei zum Blutdruckversuch verwendet werden, während die zwei anderen die Circulation unterhalten. Solche Versuche ergeben durchschnittlich in der Nabelarterie einen doppelt so hohen Druck als in der Nabelvene und die Druckdifferenz in den beiden Gefäßen ist das direkte Maß für die Größe der den Blutstrom treibenden Kräfte.

In den Keimen vieler Pflanzen z. B. den Spargeln, den Runkelrüben, in Erbsen- und Bohnenpflanzen findet sich das Asparagin, ein Körper, welcher auch bei der Verdauung der Eiweißkörper im Darne gebildet wird, sowie auch beim Kochen von Eiweißstoffen oder Horn mit Schwefelsäure oder Salzsäure. Auf Grund gewisser Beobachtungen hatte man früher schon Asparagin an Tiere verfüttert und dabei gefunden, daß bei Schafen und Gänsen der Zusatz von Asparagin zur Nahrung in gleicher Weise wie der beim Ersparnis an Eiweiß zur Folge hat, d. h. daß die Tiere bei gleichzeitiger Asparaginaufnahme mit weniger Eiweiß zu befriedigen sind. Ganz dasselbe hatten Fütterungen an Kaninchen gelehrt. Als aber neuestens derselbe Versuch am Hunde installiert wurde, da zeigte es sich, daß das Asparagin den Eiweißbedarf beschleunigt, d. h. daß der Hund nunmehr eine größere Menge an Eiweiß nötig hat, um seinen täglichen Bedarf zu decken. Dieses Ergebnis scheint einen neuen Unterschied im Stoffwechsel von Herbivoren und Karnivoren zu begründen. Es ist bekannt, daß die hauptsächlichsten organischen Nahrungstoffe, wie Fett, Zucker und Stärke in der Nahrung sich gegenseitig vertreten können; nur das Eiweiß macht eine Ausnahme, es ist nicht vertretbar, sondern jede Nahrung muß ein gewisses Minimum an Eiweiß enthalten, wenn der Körper nicht zu Grunde gehen soll. Von dieser durchaus notwendigen Eiweißmenge sind 64 bis 80 Prozent durch gleichwertige Mengen von Fett oder Kohlehydrate ersetzbar. Der Zerfall des Fettes kann durch Eiweißzufuhr vollkommen verhütet werden und zwar entsprechen beim Hunde 100 Teile Fett circa 210 Teilen Eiweiß, beim Kaninchen nur circa 200. Im allgemeinen vertritt das Eiweiß so viel Fett, als es selbst zu bilden imstande ist. Mohrzucker setzt beim Hunde die Eiweißzersehung herab und vermag den Zerfall von Fett ganz aufzuheben; 100 Teile Fett werden durch circa 230 Teile Mohrzucker vertreten. Der Traubenzucker vertritt das Fett im Verhältnis von circa 250 : 100. Demnach erscheint das früher angegebene und den entsprechenden Berechnungen zu Grunde gelegte Verhältnis der Vertretung von Fett zu Kohlehydraten wie 100 : 175 als zu niedrig, so daß alle jene Angaben einer entsprechenden Korrektur bedürfen.

Ueberraschenderweise stellt sich heraus, daß das Eiweiß der Vögel, welche nach geborene Junge haben (Nesthocker) einen etwas anderen Charakter hat, als das der Vögel, welche besiedelt geborene Junge haben (Nestflüchter). Zu den ersteren gehören Finkling, Kanarienvogel, Taube, Krähe, Nachtigall, Sperling, zu den letzteren Huhn, Ente, Gans, Perlhuhn, Feldhuhn etc. Der erste Unterschied ist der, daß das Eiereiweiß der Nesthocker durch Hitze geronnen vollkommen durchsichtig bleibt, so daß nach Wegnahme der

Schale der Dotter durch dasselbe zu sehen ist und man beliebig gedruckte Schrift durch dasselbe lesen kann, was bei dem anderen, welches bei der Gerinnung vollkommen weiß und undurchsichtig wird, nicht der Fall ist. Für das unverbünnte Eiweiß der Nestschöler liegt die Gerinnungstemperatur viel höher als bei der anderen Eiweißart und bei Verdünnung auf das vier- und mehrfache Volumen mit Wasser verschwindet seine Gerinnbarkeit vollständig, obgleich es sonst alle dem gewöhnlichen Eiweiß zukommenden Reaktionen gibt. Jenes Eiweiß scheint viel leichter verdautlich zu sein, als das andere. Es existiert bisher nur eine Ausnahme von der angeführten Regel, nämlich der Kiebitz, der, obgleich zu den Nestflüglern gehörig, doch das Eiereiweiß vom Charakter der Nestschöler besitzt. Wenn man dem ersten im frischen Zustande einige Tropfen konzentrierter Lösungen der Neutralsalze der alkalischen Basen, des schwefelsauren Kalis, des schwefelsauren Natrons, der schwefelsauren Magnesia, von Salpeter und Kochsalz zusetzt, so geht es in das andere undurchsichtige Eiweiß über; dasselbe bewirkt der Zusatz einiger Tropfen von Essig- oder Milchsäure, in analoger Weise wirkt ein kräftiger Kohlenstoffsäurestrom. Es muß aber zwischen den beiden Eiweißarten ein gewisser Zusammenhang bestehen, der sich in der That auch darin zeigt, daß das Eiweiß der Eier von Nestschölern beim Brüten derselben allmählich in das gewöhnliche Hühner-eiweiß übergeht. Die Ursache der Veränderung jenes Eiweißes beim Brüten geht vom Eidotter aus, denn das Eiweiß allein im Reagenzglas erwärmt bleibt unbeeinflusst, dagegen bei Anwesenheit von Eidotter wird es so verändert, daß es beim Erhitzen undurchsichtiges Eiweiß gibt, wie es das gewöhnliche Hühner-eiweiß thut. Das Eidotter der Nestschöler ist wasserreicher als jenes der Nestflüglern: außerdem ist das Verhältnis zwischen dem Gewichte des Dotters und des Eiweißes bei jenen fast um das Doppelte kleiner als bei diesen. Diese beiden Eigenschaften erklären den geringen Einfluß des Dotters auf das Eiweiß der Eier der Nestschöler gegenüber dem Eiweiß bei den Nestflüglern und endlich folgt daraus, daß die Eier der Nestschöler weniger entwickelte Gebilde darstellen, als die Eier der Nestflüglern. Aus diesen Eigenheiten der Eier erklärt sich leicht das Erscheinen der Nestschöler in weniger entwickelten Zuständen im Vergleich zu den Jungen der Nestflüglern.

Der Sauerstoff der Luft ist bekanntlich das Gas, welches bei jeder Einatmung in die Lunge einbringt, um weiterhin ins Blut zu gelangen und dort die für den Bestand des Lebens absolut notwendigen Funktionen zu bewirken. Der Sauerstoffgehalt der Luft beträgt 20 Prozent und man hatte sich schon sehr früh die Frage vorgelegt, ob ein Individuum, das sich in sauerstoffreicherer Luft befindet, nicht mehr Sauerstoff aufnehmen würde, als das gewöhnlich geschieht. Die ersten Autoren auf diesem Gebiete, voran Lavoisier, hatten eine verneinende Antwort gegeben. Neuerdings hatte P. Bert behauptet, daß Lavoisier unrecht gehabt hätte. Zahlreiche Versuche neuesten Datums bringen Lavoisiers Angaben wieder zu Ehren und thun selbst dar, daß die Sauerstoffaufnahme in Luft, die mehr als 20 Prozent an Sauerstoff enthält, doch keine größere ist, als in der normalen Luft mit etwa 20 Prozent.

An diese Versuche schließen sich eng die folgenden

Beobachtungen an, welche ähnliche Fragen für Hühner-embryonen behandeln. Bei denselben sollte zunächst entschieden werden, ob Hühner-eier, wenn sie statt in Luft in reinem Sauerstoff bebrütet werden, zur normalen Entwicklung kommen. Die Antwort, welche der Versuch hierauf gab, ist nicht völlig bestimmt; allerdings kann die embryonale Entwicklung im Hühner-ei mehrere Tage hindurch ohne Beschleunigung oder Verzögerung innerhalb der ersten zwei Inkubationswochen im Sauerstoff fortschreiten, aber es tritt nach dieser Zeit häufig der Tod ein. Da man aber in der Luftkammer des Eies regelmäßig Schimmelbildung findet, so ist kaum zu bezweifeln, daß es nicht der Ueberschuß an Sauerstoff, sondern die Stagnation des Gases ist, welche durch Begünstigung von Fäulnisprozessen den Tod herbeiführt. Man kann daher mit großer Annäherung behaupten, daß das Ei unter günstigen Umständen sich im Sauerstoff entwickeln kann. Für die Technik anderer Versuche folgt daraus aber mit Sicherheit, daß man bei Anwendung strömenden Gases sechsstündige quantitative Versuche zur Ermittlung des Gaswechsels anstellen kann ohne schädliche Wirkungen befürchten zu müssen. Es sollte nämlich weiter untersucht werden, wie sich die regelmäßige Kohlenstoffsäureproduktion des Hühner-embryo in reinem Sauerstoff gestaltet. Quantitative sechsstündige Respirationversuche ergaben nun, daß das im Sauerstoff atmende entwickelte Ei von der zweiten Woche an erheblich mehr Kohlenstoffsäure als das ebensoweit entwickelte Ei atmende produciert. Durch Oeffnung der in diesen Versuchen benutzten Eier wurde festgestellt, daß der Embryo normal ausgebildet ist, aber es zeigen sich einige charakteristische Veränderungen an diesen Embryonen: Die Gefäße der Allantois werden etwa nach kurzer Zeit der Einwirkung intensiv rot gefärbt, ebenso ist die Haut tiefrot, ebenso die Amnionsflüssigkeit. Die rote Farbe rührt nachweisbar von Oxyhämoglobin her, doch scheint in der Amnionsflüssigkeit gelöstes Blut zu sein, jedenfalls fand sich dort eine beträchtliche Menge weißer Blutzellen.

Die Physiologie fängt seit einiger Zeit an, sich angeliegender auch mit Experimenten zu beschäftigen, welche sich auf den werdenden Organismus, selbst auf die ersten Anfänge desselben beziehen. Von den mühevollen und komplizierten Versuchen dieser Art möge wegen des hohen Interesses und der gewonnenen präcisen Antwort auf die gestellte Frage die Reihe mitgeteilt werden, welche den Einfluß der Schwerkraft auf die Teilung der Eizelle behandelt. Am meisten eignen sich für solche Versuche die Eier der Batrachier, welche mit bloßem Auge sichtbar sind und aus einer dunklen und hellen Hemisphäre bestehen, so daß sie eine leicht erkennbare Achse besitzen, und zwar nennt man denjenigen Durchmesser der Eizelle, welcher symmetrisch zu beiden Hemisphären liegt, die Achse des Eies. Wirft man unbefruchtete Eier ins Wasser, so nehmen sie je nach Umständen beliebige Lagen ein, die sie dauernd behalten; die Eizelle macht jeden beliebigen Winkel mit der Richtung der Schwerkraft. Sobald die Eier aber durch Uebergießen mit reifem Samen befruchtet werden, drehen sie sich vor allem nach circa einer halben Stunde so, daß die dunkle Hemisphäre gerade nach aufwärts, die weiße nach abwärts steht. Die Eizelle steht jetzt lotrecht und der Schwerpunkt des Eies hat sich vom Centrum nach der

weißen Hemisphäre auf der Achse verschieben. Weiterhin erfolgen Teilungen dieser Zelle und zwar die erste so, daß die Teilungsfläche durch die Achse des Eies geht, die zweite Teilung steht aufrecht darauf u. s. w. Es fragt sich nun, ob eine wesentliche Beziehung zwischen den Teilungsrichtungen und der Eiachse besteht, wie man bisher als selbstverständlich angenommen hat, oder ob die ersten Teilungen nur deshalb durch die Eiachse gehen, weil diese mit der Richtung der Schwerkraft zusammenfällt? Der betreffende Forscher fand ein sehr einfaches Mittel, um die oben beschriebene Drehung des Eies nach der Befruchtung zu hindern und konnte zweifellos beweisen, daß die Richtung der ersten Teilung unabhängig von der Eiachse stattfindet, aber stets der Richtung der Schwerkraft folgend durch den lotrechten Durchmesser geht. Ob solche Eier normale Organismen geben oder nicht, ist von demselben Forscher dahin beantwortet worden, daß, welchen Winkel die Eiachse mit der Schwerkraft auch macht, schließlich sich doch normale Tiere aus diesen Eiern entwickeln.

Der Alkohol ist im Haushalt des Menschen ein so wichtiger Faktor geworden, daß experimentelle Nachweise über seine Wirkung und seine Verwertung stets unser Interesse in Anspruch nehmen werden. Man schreibt dem Alkohol drei wesentliche Wirkungen zu, nämlich die der

Erregung, die der Wärmeheraufhebung und die der Ernährung. Die erregende Wirkung des Alkohols ist genügend bekannt, ebenso die Thatsache, daß die Aufnahme großer Mengen zum Gegenteil, zu lähmender Wirkung führt. Auch die zweite Wirkung ist bisher genügend festgestellt; der Alkohol setzt die Temperatur herab und ist in dieser Eigenschaft auch in fieberhaften Krankheiten verwendet worden. Ganz anders aber steht es mit der dritten Wirkung, die er auf die Ernährung ausüben soll; über diesen Punkt sind die Forscher noch sehr wenig einig. Die Entscheidung hängt von der Frage ab, ob von dem in den Organismus importierten Alkohol ein ansehnlicher Teil verbrannt oder ob er zum größten Teil unverändert wieder abgesehen wird. Zur Beantwortung dieser Frage werden der Harn, die Produkte der Haut- und Lungenatmung und die Exkremente nach den landläufigen Methoden auf Alkohol untersucht. Es stellt sich heraus, daß von dem getrunkenen Alkohol 1,177 Prozent durch die Nieren, 0,140 Prozent durch die Haut, 1,598 Prozent durch die Lungen und 0,0 Prozent durch den Darm zur Ausscheidung gelangen, also in Summa 2,915 Prozent den Organismus unverändert wieder verlassen. Nach dem aufgestellten Kriterium wäre der Alkohol also ein Nahrungsmittel, aber das Kriterium selbst ist nicht unanfechtbar und der Alkohol in der That nur ein Genußmittel.

Ethnologie.

Von

Dr. W. Kobelt in Schwanheim a. M.

Jahngroße als Rassenunterschied. Penka's Origines Ariacae. Verteilung der Arier. Ist der Herthakultus slavisch? Italiener im Auslande. Die Cagots. Sumero-Akkader. Ainos.

Dr. Flower glaubt in der Größe der Zähne ein neues Kennzeichen zur Unterscheidung der Menschentrassen gefunden zu haben. Er benutzt als Maß das Verhältnis zwischen der Entfernung vom Vorderrand des großen Hinterhauptloches zum Ansatze der Nasenbeine und der Länge der Zahnreihe vom Vorderrand des ersten bis zum Hinterrand des letzten Backenzahnes; die Verhältnisszahl nennt er den Dentalindex. Die Ziffer schwankt zwischen 40—48; was unter 42 liegt, wird als mikrodont bezeichnet, 42—44 als mesodont, was darüber als megadont. Zu den megadonten Rassen gehören die Tasmanier, Australier, Melanesier und die Bewohner der Andamanen, zu den mesodonten die Neger, die Malaien, die Indianer und die Chinesen, mikrodont endlich sind die Kleinwosner Vorderindiens, die Polynesier und die sämtlichen ehemals als Kaukasier zusammengefaßten Völker. Die Anthropoidaffen sind im höchsten Grade megadont, aber der Dentalindex des Siamang nähert sich entschieden dem der Kaukasier.

Penka (Origines Ariacae. Linguistisch-ethnologische Studien zur älteren Geschichte der arischen Völker und Sprachen. Wien, 1884.) rüttelt wieder einmal an der asiatischen Herkunft der Arier und sucht mit großer Gelehrsamkeit nachzuweisen, daß sie in Nordskandinavien ihren

Ursitz gehabt. Er unterscheidet überhaupt in der arisch redenden Bevölkerung Europas drei Typen, blondköpfige Dolichocephalen, braune Dolichocephalen und braune Brachycephalen. Nur die ersteren hält er für wirkliche Arier, die allein in Europa, der Urheimat des Menschen, zurückblieben, während die anderen Stämme vor der Eiszeit nach Süden emigrierten. Die braunen Dolichocephalen wohnten damals im Süden und Westen Europas, und als die Arier dem zurückweichenden Eise nach Norden folgten, drangen brachycephale schwarzhaarige Stämme (der Iberier aus Nordafrika?) in den freigewordenen Raum. Die Rückwanderung der Arier nach Mitteleuropa setzt er gegen 3000 Jahre v. Chr. Zuerst kamen die italienischen und gallischen Arier, dann die Griechen, dann die Arier, die sich in den litauischen Ländern niederließen, dann die Perser und Indier, dann die Germanen. Auch die in Skandinavien zurückbleibenden Arier zogen nach südlicheren Gegenden und an ihre Stelle traten Finnen und Lappen. Im Süden starb der arische Typus aus und es blieb nur ihre Sprache übrig, welche die unterjochten braunen Rassen angenommen.

Unwillkürlich fällt einem dabei des alten Nubergs Atlantide Manheim ein und dessen Parodie, das frie-

fische Oera Linda bok, welche, wenn auch weniger wissenschaftlich, beweisen, daß die arische Rasse ihre Heimat im Norden hatte.

In schroffem Gegensatz zu Pentas Ansichten stehen die Forschungen Ussakows in dem Lande, das man gewöhnlich als die Urheimat der Arier ansieht. (Aus dem westlichen Himalaya. Leipzig, 1884, Brockhaus.) Er fand auch dort schon die Arier theils brachycephal theils dolichocephal. Anthropologisch scheidet er die Arier nördlich und südlich vom Hindukusch in zwei Gruppen, die iranische nördlich und die indische südlich. Die Franzosen, zu denen die Stämme im Gelfshaland, in Karategin, Darwas, Schugnan, Sirikoll, Wachau und dem oberen Badaktschan gehören, sind hyperbrachycephal, noch mehr als die turanischen Stämme und meist dunkelhaarig, die Indier, die Bewohner von Kasiristan, Tschirral, und Dardistan sind im Gegentheil hyperdolichocephal und haben zwar auch braunes, aber nicht straffes, sondern gelocktes Haar. Unter den Franzosen sind 8—9 Proz., unter den Indern höchstens 2 Proz. blond.

Herr Szulc (rectius Schulz) hat gelegentlich der Anthropologenversammlung in Breslau nachzuweisen versucht, daß die Slaven schon seit Urzeiten das Land zwischen Elbe und Weichsel inne gehabt haben und daß namentlich alle dem Herthakultus huldigenden Stämme, mit Ausnahme der Langobarden und Angeln, Slaven gewesen seien. Ganz besonders nimmt er die Semnonen und Ligger für die slavische Nationalität in Anspruch, auch die mythischen Wanen, die er kurzweg mit den Wenden identifiziert; auch der Gott Wodan und seine Kinder Frey und Freya waren somit Slaven, und von den Slaven erhielten die barbarischen Germanen zuerst den Ackerbau, wie denn auch die ältesten Städte innerhalb der deutschen Grenzen slavische Gründungen sind. Alle Urnengräber schreibt er den Slaven zu, während die Germanen ihre Leichen stets unverbrannt begeben haben sollen. Den Namen Nethus leitet er von nuth ab, was in den slavischen Sprachen die Tiefe, die Gewässer, im Altruisschen aber auch Erde bedeutet.

Die Zahl der im Ausland lebenden Italiener belief sich in 1881 auf mehr als eine Million, davon entfallen auf Frankreich nebst Algerien 270 000, auf die

argentinische Republik 254 000, die Vereinigten Staaten 170 000, Brasilien 82 000, Oesterreich 44 000, die Schweiz 42 000, Uruguay 40 000, England inklusive der Kolonien hat nur 14 500, Deutschland nur 7000.

Die räthselhafte Varietät der Cagots in den Pyrenäen, deren Namen man von Capis gothicus ableitete und mit den stabilischen Schawi in den Aures in Beziehung brachte, sind nach neueren französischen Forschungen von Michel, Laude und Rochas Nachkömmlinge von des Auszuges Verdächtigen, der Name kommt von dem altbretonischen kakod, Ausfänger. Dadurch erklären sich die Vorurtheile gegen sie und die über sie im Umlaufe befindlichen Sagen leicht, namentlich die Furcht vor Ansteckung (Encagotage) durch Berührung mit ihnen. Cagots finden sich heute noch nicht nur in den Pyrenäen, sondern in Frankreich bis in die Bretagne, in Spanien in den baskischen Provinzen; sie halten sich heute noch von ihren Landsleuten abgefordert und heiraten nur unter sich, obgleich sie keinen gesetzlichen Beschränkungen mehr unterliegen.

Hommel (Ausland S. 34) weist nach, daß die vielbesprochenen Sumero-Akkader die ältesten Bewohner Babyloniens, wirklich altasiatischen Stammes waren. Die Ansicht, daß die von den alten Schriftstellern hier und da erwähnten jüdischen Aethiopier dravidischen Stammes gewesen, wie die Brahuis in Beludschistan, vertritt Delitsch, gestützt auf ein neuerdings aufgefundenes Thontafelchen, welches ein koptisch-jemitisches Glossar enthält. Die Kopten, Rassu der Keilschrift, verbreiteten sich von ihrem Stammsitz an der mesopotamischen Grenze, wo sie noch zu Alexanders Zeiten saßen, über ganz Mesopotamien (um 1500 v. Chr.) und bis nach Armenien hinein. (Efr. Die Sprache der Kopten, Leipzig 1884.)

Die Ainos, die ältesten Bewohner Japans, welche nur auf die beiden nördlichsten Inseln beschränkt sind, haben die Forschung mehrfach beschäftigt. (Vgl. den Artikel von Brauns in Nr. 1 dieser Zeitschrift.) Scheube (Korrespondenzbl. d. Ges. f. Anthrop. S. 1) hält sie nicht für Mongolen; sie sind vermuthlich vom Festlande herübergewandert und am nächsten mit den Kamtschadalen und den Bewohnern des Amurlandes verwandt. Den Bärenkultus haben sie mit vielen nordischen Völkern gemein.

Litterarische Rundschau.

Aug. Selter, Geschichte der Physik. II. Band. Stuttgart, Ferd. Enke. Preis 18 M.

Der zweite Band der Geschichte der Physik von Selter hat einen nahezu doppelt so großen Umfang als der erste und umfaßt die Zeit von Descartes bis Robert Mayer. Von der richtigen Erkenntnis ausgehend, daß Naturwissenschaft und Philosophie in einer so innigen Wechselwirkung stehen, daß die eine ohne die andere nicht vollkommen verstanden werden kann, hat Selter überall die philosophischen Ideen der Zeit mit in die Darstellung verweben, was um so gerechtfertigter erscheint, als manche Philosophen auch

auf naturwissenschaftlichem Gebiete schöpferisch gewesen und manche Naturforscher bei ihren Deduktionen von rein philosophischen Ideen ausgegangen sind.

Was den Aufbau des Werkes betrifft, so ergeben sich ganz ungeachtet die Hauptabschnitte: 1) von Galilei bis Newton; 2) von Newton bis Galvani; 3) von Galvani bis Robert Mayer. Ebenso natürlich sind die einzelnen Unterabteilungen geordnet; Selter faßt immer eine Anzahl gleichzeitiger Forscher, welche ungefähr denselben Zielen zustrebten, unter Voranstellung des Hauptrepräsentanten der Gruppe zusammen. Von den Koryphäen der Wissenschaft wird der Lebensgang ausführlich geschildert, dann ihre For-

schungen im Ueberblick und in chronologischer Ordnung gegeben und hierauf das Verzeichniß ihrer Schriften mit Inhaltsangabe aufgeführt.

Da diese mehr biographische Darstellung in gewisser Beziehung des organischen Zusammenhangs in betreff der einzelnen Gebiete der Naturwissenschaft ermangelte, so gibt der Verfasser in den „Nüchternen“ noch eine nach sachlichen Kategorien geordnete Zusammenstellung. Durch diese doppelte Anordnungsweise erhält der Leser ein vollkommen klares Bild, theils von dem Leben und den Arbeiten der Forscher, theils von dem Fortgang der einzelnen Gebiete der Naturwissenschaft selbst.

Ebßliche Gründlichkeit und höhere philosophische Auffassung bei durchaus klarer und ansprechender Darstellungsweise sind Vorzüge, welche sich selten in dem Maße wie hier vereinigen finden. Und so zweifeln wir denn nicht, daß vorliegendes Werk nicht bloß von den Fachmännern, sondern auch, da es leicht und gefällig geschrieben ist, von allen Freunden der Naturwissenschaft überhaupt freudig begrüßt und gern gelesen werden wird.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

H. Gressel, Lexikon der Astronomie. Leipzig, Bibliograph. Institut. Preis 5 M 50 ϕ , geb. 6 M.

Auf einem Raam von 572 Seiten behandelt der Verfasser in lexicographischer Ordnung alles, was aus dem Gebiete der Astronomie wissenschaftlich ist. Da auch die wichtigsten mathematischen Formeln eingeflochten sind, so findet der Freund der Astronomie, selbst wenn er schon weitergehende Forderungen stellt, vollständig genügende Belehrung; doch ist der mathematische Apparat relativ gering, so daß auch ein mit weniger Kenntnissen Ausgerüsteter das Buch wohl verstehen kann, um so mehr, als die Darstellung sehr klar und übersichtlich ist. Somit dürfen wir das Buch allen Freunden der Astronomie als vorzügliches Nachschlagewerk bestens empfehlen.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

Hayek, Großer Sandaklas der Naturgeschichte aller drei Reiche. In 120 Foliotafeln. Wien, Moritz Perles. 1884. Preis 30 M.

Der Atlas wurde schon beim Erscheinen der ersten drei Hefte besprochen. Jetzt, nachdem er fertig vorliegt, läßt sich erst das Eigenartige desselben übersehen und würdigen. Dadurch, daß Hayek sich bemühte, sonst selten abgebildete Tiere und Pflanzen neben den bekannten Erscheinungen in ihren Gegenständen zur Geltung zu bringen, darf im allgemeinen das Ziel des Werkes als wohl gelungen bezeichnet werden.

Namentlich wird der Atlas in nicht zu großen Schulen nützlich verwendet werden können, doch würde sich für diesen Zweck eine Ausgabe empfehlen, wo eine Seite unbedruckt wäre, damit die Bilder aufgespannt werden könnten. Die farbenprächtigen Bilder — nur einzelne müssen von diesem Lobe ausgenommen werden — würden gewiß anregend auf die Anschauung der Jugend wirken.

Münchener.

Dr. Hans Vogel.

A. v. Schweiger-Lerchenfeld, Afrika, der dunkle Erdteil im Lichte unserer Zeit. Mit 300 Illustrationen. Wien, A. Hartleben. Preis pro Heft 60 ϕ .

Von diesem Werke sind jetzt die drei ersten Lieferungen erschienen, welche wiederum erkennen lassen, mit welchem Geschick der Autor interessante Fragen zu behandeln versteht. Und welche Frage wäre jetzt interessanter, als „der dunkle Erdteil“, der nicht bloß in wissenschaftlicher Beziehung von allen Völkern erfordert, sondern auch in praktischer Beziehung unumwunden wird.

Die erste Lieferung enthält eine Schilderung der Entdeckung Afrikas und geht dann zur specielleren Beschreibung von Südafrika über, welche in den beiden folgenden Lieferungen fortgesetzt wird.

Das ganze Werk ist auf 30 Lieferungen berechnet und übt namentlich auch durch seine zahlreichen und trefflichen Illustrationen bei billigen Preis einen hohen Reiz aus. Frankfurt a. M. Prof. Dr. G. Krebs.

Arnold, Illustrierter Kalender für Vogelliebhaber und Geflügelzüchter. München, Arnold. 1885. Preis 1 M.

Der Kalender ist ein Produkt unserer Zeit, die jetzt auf früher vernachlässigten Gebieten, wie rationeller Viehzucht, Geflügelzucht etc., das Verfallene mit aller Macht einzubringen bestrebt ist.

Außer dem Kalendarium bietet die Schrift recht beherzigenswerte Einzelbeschreibungen über Lebensweise und Pflege von alten und neuen Vogelarten, über Zucht von Brieftauben und Hühnerarten etc.

Wenn das Unternehmen fortgesetzt wird, was wir ihm herzlich wünschen, so wird die Arbeit in Kreisen der Vogelfreunde gewiß dankbare Anerkennung finden.

Daran möchte ich die Bepflanzung und Empfehlung eines anderen eigenartigen Vogelwerkes knüpfen.

Münchener.

Dr. Hans Vogel.

Wiselet, Die Welt der Vögel. Zweite Auflage. Von Ridiger. Mit Illustrationen von Giacomelli. Minden, Bruns. Preis 11 M.

Mafius hat das Werk schon vor vielen Jahren die Apotheose des Vogels genannt, als die erste Uebersetzung im schmucklosen Kleide erschien. Es erwartete nun niemand hier eine wissenschaftliche Monographie der Vögel — es sind nur philosophisch-poetische Gedanken des geistreichen Franzosen und Geschichtsforschers Wiselet, die uns um so interessanter erscheinen, weil die deutsche Nüchternheit hier Gelegenheit hat, französischen Esprit in seiner elegantesten Form zu bewundern. Der Reiz des Werkes wird aber in der zweiten Auflage noch erhöht durch die Illustrationen des bekannten Vogeleichners Giacomelli, indem sie die eigenartige Stimmung des Textes noch wesentlich fördern helfen.

Münchener.

Dr. Hans Vogel.

Bisford Powell, Außer den Kannibalen von Neu-Britannien. Frei übertragen durch Dr. F. Schröter. Leipzig, Ferdinand Hirt u. Sohn. 1884. Preis 7 M 50 ϕ .

Mit einem kleinen, fünfzig Tonnen fassenden Schiffe fuhr B. Powell am 1. Juli 1877 in Begleitung von vier Mann, worunter sich ein Eingeborener Neu-Britanniens befand, von Sydney aus, um den bis jetzt sowohl in topographischer wie ethnographischer Beziehung wenig bekannten Archipel von Neu-Britannien eingehend zu erforschen. Dieser besteht bekanntlich aus drei Hauptinseln, nämlich Neu-Britannien, Neu-Neuland und Neu-Hannover und einer großen Anzahl kleinerer, von denen die Tafe-Beats- und Dufe of York-Inseln, sowie Hagter, Matupi, Uman, Matutanaputa und die Duportal-Insel besetzt wurden. Der Forschungsreisende sammelte eine große Menge wissenschaftlichen Materials, und sind seine Beobachtungen über Veränderungen des Meeresbodens und der vulkanischen Thätigkeit auf den genannten Inseln seit deren letzter Aufnahme, vorausgesetzt, daß sie mit der nötigen Sorgfalt veranstaltet wurden, von großer Tragweite. Die Theorie von der säkularen Hebung und Senkung der Erdrinde wurde durch die gewonnenen Resultate um ein Erhebliches an Wahrscheinlichkeit gewinnen und die Behauptungen Prof. Vogels und Darwins aufs neue bestätigt. Sein Hauptaugenmerk widmete der Verfasser aber den Bevölkerungsverhältnissen. Er sucht dies durch das rasche Verschwinden des eingeborenen Elements vor der Berührung mit dem weißen zu begründen, eine Erscheinung, die sich uns überall, soweit die Regionen südwärts des Äquators in Betracht kommen, aufdrängt und wovon nur der Malajische Archipel ausgenommen zu sein scheint. Der Kannibalis-

mus ist nach Powell auf Neu-Britannien fast durchweg zu Hause und tritt auf manchen Inseln in geradezu haarsträubender Gestalt zu Tage, indem er sich beispielsweise auf der Gazellenhalbinsel bis zum markmäßigen Aus-

schreiten des Menschenleibes ver-
steigt! Neu in
ethnographischer
Beziehung ist auch
die Bemerkung, daß
die Natukanaputa-
Männer Frauen
ihres Stammes
nicht heiraten dür-
fen, sondern solche
bei den anderen
Stämmen rauben
müssen, wonach die
erschlagenen Män-
ner der Geraubten
gemeinschaftlich
versteckt werden!
Die Eingeborenen
kennen eine Menge
von Sagen, deren
Inhalt aber mehr
oder weniger ihre
niedrige Kultur-
stufe dokumentiert.
Sie treiben wenig

Ackerbau, leben
vielmehr hauptsächlich vom Ertrage des Fischfanges und
den von der tropischen Natur ihnen ohne Mühe erreich-
baren Früchten, wie Kokosnüssen, Maronswurzeln, Yams
u. a. Bei der Anfertigung ihrer Fischgerätschaften verraten sie große
Kunstfertigkeit, und manche derselben zeigen abendlän-
disches Geschick. — Ihre
Vehreung zum Christen-
tume, sowie überhaupt
ihre Zivilisierung macht
trotz der großen Anstren-
gung der Missionäre wenig
Fortschritte. Powell sucht
den Grund dieser
Ercheinung, ob mit Recht,
lassen wir dahingestellt
sein, in der Verwendung
Eingeborener als Missio-
näre. Diese seien doch
selbst nur erst kürzlich
dem Wildenleben entrissen
worden, lautet seine Be-
hauptung, und es bleibe
ihnen noch viel von dem
Wesen desselben an. Auch
sei bei ihnen nicht die
unerhöpliche Gebuld
vorauszusetzen und auch
nicht das Geschick, wie es
ein Missionär brauche.
Ueberdies rufe schon ihre
Farbe größere Vertraulichkeit und diese hinwieder Verach-
tung bei den Wilden hervor. Wunderbar erscheint es
jedemfalls, daß trotz nicht zu leugnender Fähigkeiten der
Eingeborenen ihre Kultivierung kaum nennenswerte
Fortschritte macht, hauptsächlich auf jenen Inseln, die
durch die Aemut ihrer Vegetation und durch Mangel
an Lebensmitteln sich auszeichnen. Dort herrscht ja
auch allgemein der Kannibalismus und jener Mangel
an den notwendigen Lebensbedürfnissen wohl nur ganz
allzu dürfte die erste Veranlassung zu jener grauenamen
Sitte gewesen sein. Daß seine Anfänge auf der australi-

schen Halbinsel York zu suchen und durch Auswanderer erst
nach Neu-Britannien gekommen seien, wie Powell meint,
läßt sich wohl nicht mit Bestimmtheit nachweisen. — Leider
enthält das interessante Werk über die zweite Insel des

Archipels, Neu-Ze-
land, nur einige
Notizen, da der
Reisende die Insel
infolge eines An-
griffes der Eingeborenen, bei dem
er, unter Aufgabe
der Sammlungen
und des led ge-
wordenen Schiffes,
nur mit genauer
Not das Leben
rettete, nicht mehr
besuchen konnte. —
In einem „An-
hang“ findet der
Leser noch eine
reiche Sammlung
wissenschaftlicher
Notizen, haupt-
sächlich über die
Sprache, von der
sich eine der ur-
sprünglichsten For-
men auf diesen
Inseln vorfinden
soll. — Die Uebersetzung des Werkes von Dr. F. Schröder
ist gewandt und fließend. Die Ausstattung des Buches,
das mit einer großen Anzahl Illustrationen, von denen
wir hier einige charakte-
ristische beifügen, ge-
schmückt ist, ist eine in
jeder Beziehung vorzüg-
liche. Eine Karte des
Neubritannischen Archi-
pels nach der Aufnahme
Wilfred Powells vermit-
telt in zweifelsprechender
Weise eine rasche Orien-
tierung des Lesers.

Frankfurt a. M.
Dr. F. Höfler.

**Oskar Lenz, Tim-
buktu. Reise durch
Marokko, die Sa-
hara und den Su-
dan. 2 Bände. 8°.
Mit zahlreichen Ab-
bildungen und Kar-
ten. Leipzig, Brock-
haus. 1884. Preis
24 M., geb. 27 M. 50 S.**

Der lange erwartete
Reisebericht des Kühnen
und glücklichen Reisenden
liegt nun in zwei stattlichen,
hübsch ausgestatteten Bänden vor und muß unbedingt als eine
der wertvollsten Bereicherungen der modernen Reiseeliteratur
bezeichnet werden. Der Verfasser hat sich nicht damit be-
gnügt, seine Reiseabenteuer aufzuzählen, sondern er gibt
uns eine eingehende Schilderung der durchkreisten Länder
und der Völker, mit denen er in Berührung gekommen
ist. Lenz wurde bekanntlich 1879 von der „Afrikanischen
Gesellschaft in Deutschland“ nach Marokko gesandt, um die
geologischen Verhältnisse des Atlas zu studieren. Ein glück-
licher Zufall bot ihm da Gelegenheit, unter ausnähms-
weise günstigen Bedingungen eine Reise nach Timbuktu,



Fig. 1. Landschaft in Neu-Britannien.
(Aus „Powell, Unter den Kannibalen von Neu-Britannien“.)



Fig. 2. Eingeborener von der Suportail-Insel.
(Aus „Powell, Unter den Kannibalen von Neu-Britannien“.)

das seit Barth kein Forscher wieder erreicht hat, zu unternehmen. Die Hauptschwierigkeit dafür liegt immer im Passiren des fatijich vom Sultan unabhängigen Sus, des breiten Thales zwischen dem hohen Atlas und seiner neudings als Antiatlask bekanntem geborenen südlichen Paralleltette, dessen Bevölkerung, fatijich und noch mehr jedem Fremden mißtrauend, einem Europäer das Passiren seines Gebietes unter keiner Bedingung gestattet. Lenz lernte in Tanger einen hochangesehenen Taleb (Schriftgelehrten) kennen, Hadj Ali b. Taleb, einen Neffen Abd-el-Maders, des letzten Kraderullans, der seinen Stammbaum wie die ganze Familie Mahiddin bis zu den fatimibischen Kalifen zurückführen kann und von den Franzosen ausgewiesen, damals als öffentlicher Schreiber ziemlich kümmerlich in Tanger lebte, nebenbei aber wie jene Vorfahren eine hochangesehene Stelle bei der Khadira, der religiösen Bruderschaft Abd-el-Mader el Ghilani's, bekleidete. Dieser schlug dem Reisenden vor, ihn, natürlich gegen eine gute Entschädigung, nach Timbuktü zu geleiten, indem Lenz in den fatianischen Gegenden für einen türkischen Arzt gelten sollte, den Hadj Ali auf seiner Pilgerfahrt in Stambul kennen gelernt habe und als seinen Leibarzt mitnehme. Unter seinem Schutz gelangte der Reisende auch wirklich durch die gefährlichsten Gegenden und mehrmals war es nur das energische Eintreten seines Begleiters, das ihn das Leben oder wenigstens das Eigentum rettete. Hadj Ali scheint aber vielfach etwas zu sehr den Beschützer herausgehört zu haben, denn durch die ganze Reisebeschreibung hindurch macht sich eine sehr gereizte Stimmung gegen ihn bemerkbar, die nicht gerade angenehm berührt.

Der erste Band beschäftigt sich ziemlich ausschließlich mit Marokko und gibt eine eingehende Schilderung von Tanger, Tetuan und der zwischen beiden belegenen Landschaft Andjigira. Von dort wendet sich Lenz über Kasr el Kebir, wo einst die Macht der Portugiesen ihren Todesstoß erlitt, nach Fäs, der gegenwärtigen Residenz, vorbei an Wafan (Wefan), dem Sitz des bekannten Scherifs, dessen Position aber Lenz durchaus nicht richtig aufstellt; derselbe verbannt seinen Einfluß nicht der Abkunft von Mohammed, sondern dem Umstande, daß er als direkter Abstammung des großen Muten Taleb, gegenwärtig Chef der von diesem gestifteten Bruderschaft (Zshuan) ist. Fäs wurde am letzten Dezember 1879 erreicht, aber erst nach längeren Verhandlungen erhielt der Reisende ein gutes Quartier. Die Regierung schien seinem Begleiter nicht ganz zu trauen und zu fürchten, daß derselbe den Plan seines Scheins, sich zum Herrn von Marokko zu machen, wieder aufnehmen möge. Fäs hat immer noch etwas maurische Kultur und trotz der schauerhaften Mißregierung einen lebhaften Handel, für den drei Straßen von hier auslaufen: nach dem Mittelmeer, nach dem Atlantischen Ocean und über den Atlas nach Tassilalet; die Umgebung ist überreich bewässert, sorgsam kultiviert, und die Einwohnerzahl mag sich immer noch auf 100 000 belaufen. Aus 17. Januar ging die Reise weiter nach Meknäs (Meknes), ohne offizielle Bedeutung, aber in ziemlich zahlreicher Gesellschaft. Die Reisendenzucht ist trotz ihrer schönen, fruchtbaren Umgebung arg im Verfall begriffen und der Weg dorthin kaum mehr passierbar. Olivenwälder liefern die hauptsächlichsten Süßfrühtmittel. Die Bevölkerung gilt für sehr fanatisch und die Snussi haben hier eine Saufa errichtet, während sie sonst in Marokko gegen den Zshuan Muten Taleb's meist nicht aufkommen. Das Porträit aber, das Lenz einen Snussi nennt, scheint mir eher einen Derkawa darzustellen, deren freilich kaum minder fanatische Sette zu den Snussi ungefähr in demselben Verhältnis steht, wie die katholischen Bettelorden zu den Jesuiten.

Von dem verlassenen, zerfallenden „marokkanischen Versailles“ brach Lenz am 22. Januar nach Marrakech (Marokko) auf. Den geraden Weg dorthin dem Atlas entlang wagt selbst der Sultan in Begleitung seiner ganzen Armee nicht einzuschlagen, da dort völlig unabhängige Berber wohnen; man muß weislich bis nach Rabat am Atlantischen Ocean gehen, dann der Küste entlang bis zum

Kasr Jdala, und kann dann erst sich wieder nach dem Inneren wenden. Bei dieser Gelegenheit wurden die Ruinen der Römervstadt Volubilis besucht, dann führte der Weg am Rande des ungeheuren, von ganz unabhängigen Berbern bewohnten Kortekseigenwaldes von Mamo-ra, dessen Ausbeutung das unjünige Verbot des Kortekportes verhindert, hin nach Rabat, das nur wenig von seinen letzten Ausläufern entfernt ist. Die aufstrebende Handelsstadt wurde am 3. Februar verlassen und ohne besondere Abenteuer am 14. Februar Marrakech erreicht. Hier, wo noch vor 20 Jahren ein Christ sich kaum zeigen durfte, ist man jetzt längst an den Anblick von Europäern gewöhnt und der Reisende konnte sich ungehindert die Stadt betrachten.

Hier begann nun die eigentliche Entdeckungstour. Auf dem Markt hatte sich Lenz die nötigen Lasttiere gekauft, auch zwei Kamele, welche sich aber für die Alaspasage sehr schlecht eigneten und für die Wüstenreise so wenig taugten, daß sie umgetauscht werden mußten. Schon am 6. März konnte er die Stadt verlassen, mit acht Begleitern, doch ohne Bedeckung; von jetzt an hieß er Hakim Omar ben Ali. Die Ebene steigt langsam nach Süden an über ein aus geschichtetem Schutt bestehendes Plateau nach Ansmiz, dann den Wadi Nys aufwärts. Der von hier direkt ins Sus hinüberführende Paß ist aber für beladene Lasttiere kaum gangbar, so zog die Karawane vor, sich westwärts zu wenden und das Gebirge näher dem Meere über die Bibaan von Zmit ja nut zu überschreiten. Auch dort war es noch schwierig genug und mußten einige Maultiere extra gemietet werden; erst am 14. März wurde die Wasserscheide erreicht, sie ist gegen 4000 Fuß hoch und der Abstieg, an steilen Felsenwänden hin, so schwierig, daß die leeren Kamele kaum fort konnten; doch sind die Schilderungen, die Zshuan von den Gefahren dieses Weges gibt, sehr übertrieben. In Gmislach, dem ersten Städtchen im Sus, schlossen sich noch eine Anzahl Reisender an, um gemeinsam das Land der räuberischen Sowara, die in festen Steinhäusern im Walde wohnen, bis nach Taradant zu durchziehen. Diese Hauptstadt des Sus wurde am 15. März erreicht, und damit war eine der gefährlichsten Abteilungen der Reise zurückgelegt.

Der Einspinn war schlecht, denn man hatte Verdacht gegen den türkischen Hakim gefaßt; man mochte ihn nicht in den Kassebah lassen und das gemeine Volk drohte, den Zshunt, in dem die Karawane lagerte, zu stürmen. Hadj Ali brachte aber die Sache in Ordnung, und als gar die Sowara als Araber für den Abstammung des Propheten Partei nahmen und die Stadt zu stürmen drohten, wenn die Berber ihn nicht anders behandelten, wurde es besser, aber die Weiterreise nach dem Land des gefährdeten, völlig unabhängigen Sidi Hedjham bot ernstliche Schwierigkeiten. Erst am 27. März war eine Eskorte da und nun ging es in Begleitung eines Scherifs von Tassilalet und einer Anzahl Sowara — lauter Räuber, aber gerade deshalb die sicherste Eskorte — durch die Arganwälder in südwestlicher Richtung zum Thal des Wad Kas, das sich durch besonders üppige Vegetation auszeichnet und dessen Fluß sogar der Passage Schwierigkeiten bot. Ueber eine Römerbrücke wurde am 30. März das Gebiet Sidi Hedjham's erreicht, wo ein weiblicher Markt abgehalten wird. Die Besucher haben nach uralter Hasylenfolge Frieden selbst vor den Räuberstämmen und der Fürst ahndet jeden Mauthanfall schwer. Somit aber geniesst Sidi Hussein, der gegenwärtige Schich, nicht des besten Aufes; aber er unternahm nichts direkt gegen Lenz, solange derselbe auf seinem Gebiete war, da er auch selbst den Marktfrieden achtete und es mit dem Sultan von Marokko und vielleicht auch mit dem Zshuan Abd-el-Maders nicht verderben mochte; er ist selbst ein Schich und das Sprichwort von der Kräfte gilt auch hier im Sus. Lenz mußte ihm eine Bescheinigung geben, daß er ihn gut behandelt, und durfte am 4. April seine Reise fortsetzen. Ein zweites schlimmes Hindernis war damit überwunden und ein glücklicher Zufall ließ Lenz mit einigen Dienern des Schich Ali von Tizi zusammenstreffen, dessen Schutz er die Möglichkeit, Timbuktü zu erreichen, fast ausschließlich zu danken hat.

Er vermied Lemenet, wohin ihn Sidi Hussein gewiesen, und entging dadurch allein wahrscheinlich den Nachstellungen, welche ihm der Fürst von Sidi Hedjagat bereitet. In Zum-el-Hoffan, der Stadt Scheich Ali, fand die Karawane freundliche Aufnahme, und als eine Aufforderung von Sidi Hussein kam, den Christen zu töten oder ihn gefangen zurückzuführen, wies der Scheich diese Zumutung energig zurück. Unter seinem mächtigen Schutz erreichte Lenz in achttägigem Marsch glücklich Zembu, eine neue, kaum 30 Jahre alte Stadt, von wo regelmäßig Karawanen nach dem Sudan gehen, und von nun an war von Menschen wenig mehr zu fürchten, zumal der Scheich von Zembu den Emir Abd-el-Kader gefangen hatte und seinen Neffen, nachdem sich derselbe in einem scharfen Examen legitimiert, freudig begrüßte.

Die Zeit der Kessa el Kebir, der großen Sudanfaranwane, war längst vorüber, aber ein uralter Händler, der den Weg schon fünfzigmal als Karawanenführer gemacht, erbot sich, die aus acht Männern und neun Kamelen bestehende kleine Karawane sicher nach Arauan am Südrande der Wüste zu bringen, und er hielt Wort. Am 10. Mai brach Lenz auf, am 10. Juni wurde Arauan erreicht. In einer trostlosen Dünenode gelegen, fast ohne Vegetation, ist dieser Ort durch seinen Reichtum an Wasser wichtig und von hier findet ein regelmäßiger Verkehr mit Timbuktu statt. Lenz konnte darum keine Kamelle verkaufen und Lasttiere mieten; der Führer nahm Briefe mit zurück, die auch glücklich in Europa anlangten. Am 25. Juni konnte der furchtbar ungesund, täglich von Glutwinden heimgesucht, von Ungeziefer wimmelnde Ort verlassen werden, vier Tage später betrat man den Wimsenwald el Azuab, die Grenze des Sudans, und um 1. Juli zog die Karawane in Timbuktu ein.

Die Aufnahme in der seit 1854 von keinem Europäer besuchten Stadt war nicht unfreundlich. Der Kahja Muhammed er-Nami, ein Nachkomme arabischer Mauren, eine Art erblicher Gouverneur, und Abadin, der Sohn von Ahmed el Batay, dem Besäher der Wüste, ein Nachkomme Sidi Dibas, des Eroberers der Berberer, nahmen Hadj Ali und seinen Begleiter freundlich auf und der Hadj spielte bald eine so große Rolle, daß er nicht übel Lust hatte, ganz zu bleiben. Die Zustände sind aber wenig erfreulich, die Tuarek haben ihre beherrschende Position verloren und streiten mit Arabern und Fulbe um die Herrschaft. Nicht einmal der Hafen Kabara am Niger konnte ohne Gefahr besucht werden; der Handel ist trotzdem nicht ganz unbedeutend. Achtzehn Tage brachte Lenz in der Stadt zu, meist vom Fieber geplagt, dann brach er mit von den Turmos-Arabern gemieteten Kamelen nach dem Senegal auf. Hadj Ali wurde ein großartiger Abschied bereitet, selbst der große Sultan der Tuarek, Eg Fandagum, der sich seither zurückgehalten, erschien und brachte dem heiligen Manne seine Fuldigung.

Im Gebiet der Turmos war alles sicher, Lenz fand bei ihnen alle Eigenschaften der unverdorbenen Beduinen; aber am 3. August wurde die Karawane plötzlich von einer Abteilung der Lab-el-Afusa, eines gefürchteten Räuberstammes, überfallen und wäre bis auf die Haut ausgeplündert worden, wenn nicht Hadj Ali seine ganze Heiligkeit herausgesetzt und den Räubern mit guten und bösen Worten so furchtbar zugelegt hätte, daß sie von ihrem Vorhaben abließen und schließlich sogar als Führer dienten. Mit ihnen kam die Karawane glücklich nach Wassitunnu. Hier gab es aber Differenzen mit Hadj Ali, der gar keine Lust hatte, sich unter die heidnischen Bambara zu wagen, welche sich um seine Heiligkeit und vornehmliche Abkannung nicht im mindesten kümmerten. Er schlug vor, längs des Südrandes der Wüste durch den hoch auf fast reinem Arabergebiet bis zum Senegal zu gehen, aber Lenz wollte unbedingt die Negerländer sehen und setzte eine mehr südliche Route durch. Die Folge bewies, daß der Araber nicht ganz unrecht gehabt, denn der letzte Teil der Reise war der unerquicklichste, die Mittel gingen auf die Neige und einer der Reisenden nach dem anderen erkrankte schwer. Die Lasttiere waren Ochsen, die auch zum Reiten dienten.

Lenz ritt einen Esel, der glücklich bis dicht vor Medina aushielt. Die Reise ging unter schweren Anstrengungen erst gerade südlich bis Kala-Sokolo, das schon im Sambaragebiet liegt und zu Segu gehört, aber einer Araberkolonie hat, deren Scheich Hadj Ali freundlich aufnahm. Aber erst am 28. August konnten Ochsen zur Weiterreise nach Gumbu gemietet werden, zwei Tage später wurde aufgetrieben und am 6. September durch flaches, wenig kultiviertes Land Gumbu erreicht, nachdem ein kleiner Diener, der den Reisenden seit Beginn der Reise bedient, unterwegs gestorben. In der ziemlich bedeutenden Handelsstadt war die Aufnahme recht freundlich, aber der Gesundheitszustand der ganzen Karawane war erbärmlich und es hielt schwer, weiter zu kommen, bis sich nach zehntägigem Aufenthalt der Bruder des Scheich entschloß, sie nach dem vier Tagereisen entfernten Fatuinu zu bringen, das aber erst nach acht sehr unerquicklichen Märschen erreicht wurde. Dort wieder derselbe Aufenthalt; erst am 6. Oktober — in dem Reisebericht steht irrtümlich immer September — konnte man aufbrechen und durch die Landschaft Kaarta, wo es sehr viele Löwen gibt, nach der Fußbestadt Amadigo marschieren, wo der Scheich sich erbot, den Christen, als den man Lenz hier sofort erkannte, nach dem Senegal bis zu Medina zu bringen, und zwar ohne Vorausbezahlung. Er wollte bei der Gelegenheit ein paar Sklaven den Franzosen verkaufen, — pardon! sie als Tirailleurs indigenes anwerben lassen, was freilich auf daselbe herauskommt, aber den Leuten doch nach sechs Dienstjahren die Freiheit verschafft. In Nioro nahm der dort residierende Scheich Agib, ein Sohn des Sultans, den Reisenden ab, was sie noch hatten, hielt sie aber nicht länger zurück; in Gesellschaft marokkanischer Sklavenhändler erreichten sie Kuniafaru, dessen Scheich ihnen nun beim besten Willen nichts mehr abnehmen konnte, und schon am anderen Tage begegnete ihnen ein Bote mit einem Briefe und Nahrungsmitteln, welche die Franzosen in Medina entgegengelandet hatten, und am 2. November war Medina und damit die Grenze der Zivilisation erreicht.

Es ist das in kurzen Zügen der Faden, an den sich eine Menge interessanter Mitteilungen reißt, auf die wir hier nicht weiter eingehen können. Besonders interessant sind die beiden Kapitel über den Staat Marokko und das über Senegambien. Möge das inhaltreiche Buch recht viele Freunde und Leser finden!

Schwanheim a. W.

Dr. Kolbel.

Quenstedt, Handbuch der Petrefaktenkunde.
Dritte Auflage, umgearbeitet und bedeutend vermehrt. Mit einem Atlas von 100 Tafeln und zahlreichen Holzschnitten im Texte. Tübingen, Laupp. 1884. Preis pro Liefg. 2 M.

Ich habe die ersten Lieferungen dieses Werkes vor 1 1/2 Jahren schon empfohlen. Das Werk, das in 25 Lieferungen abgeschlossen sein wird, erscheint in regelmäßiger Reihenfolge und ist jetzt bis zur 17. Lieferung gediehen. Die Wissenschaftlichkeit des Inhalts braucht bei einem Autor wie Quenstedt, der zu den ersten Autoritäten Europas auf diesem Gebiete zählt, nicht betont zu werden. Jetzt ist eben das in der Petrefaktenkunde so hochwichtige und für die Descendenztheorie so bedeutungsvolle Kapitel der Muscheln in Behandlung. Gewiß hat schon mancher unserer Leser bei einem derartigen Funde das Bedürfnis empfunden, sich über denselben näher zu unterrichten — ich wüßte kein Werk, das sich besser dazu empfehlen würde, weil es durch seine zahllosen Abbildungen selbst dem Nichtfachmann eine rasche Orientierung, oft sogar die exakte Bestimmung des Gefundenen ermöglicht. Besonders aber möchte ich dieses Werk Schulen und Lehrern sehr dringend ans Herz legen — weil gerade die Landkulte mit ihren oft recht interessanten Funden sich an diese Stellen am ehesten wenden; wie oft ist es schon vorgekommen, daß von dieser Seite der Wissenschaft ein hochwichtiger Fund

gerichtet wurde, der sonst vielleicht unbeachtet geblieben wäre.

Memmingen.

Dr. Hans Vogel.

Die mikroskopische Pflanzen- und Tierwelt des Süßwassers. Bearbeitet von D. Kirchner und F. Blochmann, beantwortet von Bütschli. I. Teil: Die mikroskopische Pflanzenwelt des Süßwassers. Von D. Kirchner 4^o. Mit 4 Tafeln. Braunschweig, Hering. 1885. Preis 10 M.

Die vorliegende Schrift dürfte leicht zu den verdienstvollsten, populären naturwissenschaftlichen Arbeiten gerechnet werden, die in neuerer Zeit erschienen sind. Die für die Wissenschaft so wichtige und ergiebige mikroskopische Tier- und Pflanzenwelt war bisher dem Laien fast vollständig eine terra incognita. Außer ganz allgemeinen und meist wohl ziemlich eigentümlichen Vorstellungen über Jagen, Infusionstierchen, über Batterien und einige kleinere Pilze und Algen hat sich von dieser großen, unüberschaubaren Welt wohl kaum etwas seinem Verständnis tiefer eingepträgt, viel weniger ist das Studium derselben irgendwie als Liebhaberei betrieben. Und doch lassen sich gerade hier mit geringer Mühe und Umständen geistige Genüsse erlangen, die allen anderen sich ebenbürtig an die Seite stellen. Dazu bietet nun das vorliegende Buch die bequemste Handhabe.

Ein einfaches Mikroskop und einige geringe Kenntnisse mikroskopischer Technik sind allerdings als *Conditio sine qua non* nötig. Doch sind ja die Kosten für das erste und die Mittel, sich die Lektüre zu erwerben, heutzutage so billig und leicht gemacht, daß sich hierin einem interessierten Interesse kein Hindernis bieten dürfte.

In kurzen und treffenden Zügen werden die Methoden besprochen, nach welchen kein Sammeln und Zubereiten jener kleinen Welt vorgehen ist, Anleitung zum Beobachten und genaueren Untersuchen gegeben und auch die Darstellung mikroskopischer Dauerpräparate erwidert. Ein besonderer Vorzug der Darstellung liegt darin, daß für tiefere Belehrung stets auf die Quellen verwiesen wird, so daß auch für schon vorgeschrittene Beobachter sich die Zusammenstellung zum Nachschlagen wohl empfehlen dürfte. Eine kurze Uebersicht orientiert außerdem über die allgemeinen morphologischen und biologischen Verhältnisse der Algen des Süßwassers, die zugleich als Erklärung der terminali technici dient. Diatomische Schiffscliff führen zur Kenntnis der Algentassen, Ordnungen und Gattungen. Ausgenommen ist alles, auf dessen Begehung im Freien man bei uns gefaßt sein kann, auch auf einzelne terrestrische Formen Nüchternheit genommen. Daß die Bestimmung selbst mit diesen Schiffscliff eine leichte und mühselose sei, kann man nicht beaupten. Es liegt das in der Natur der Sache und würde nicht auffallen, wenn nicht durch die breitgetretenen und geistlosen Bestimmungsmethoden bei höheren Pflanzen sich gewissermaßen ein Maßstab für den Wert von solchen Sachen gebildet hätte.

Die wasserbewohnenden Pilze, zu denen auch die Batterien gezählt werden, werden in gleicher Weise behandelt; jedoch kann Merken nicht unterdrücken, daß hier eine etwas größere Vollständigkeit erwünscht gewesen wäre. Viele Arbeiten der letzten Jahre hätten noch eine reiche Ausbeute geliefert.

Auf den Tafeln ist fast jede behandelte Gattung in einer Art und in einem charakteristischen vegetativen oder fruktifikativen Zustand repräsentiert. Druck, Papier etc. sind in jeder Beziehung zu loben.

Referent ist fest überzeugt, daß das Buch einen großen Erfolg erzielen wird; es ist in jeder Beziehung auf das angelegentlichste zu empfehlen. Möge die zweite Hälfte, welche die mikroskopische Tierwelt des Süßwassers behandeln soll, bald folgen.

Erlangen.

Privatdozent Dr. C. Fißh.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Februar 1885.

Allgemeines. Biographie.

Berichte über die Verhandlungen der kaiserl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathematisch-physikalische Classe. 1883. 1. H. Leipzig. 2. Heft. M. 2. 1883.

Feste, naturhistorische. Herausg. vom ungar. National-Museum. Red. v. D. Herman. 8. Band. Berlin, A. Friedländer & Sohn. M. 8. Kirchner, J. G., Gesundheitslehre f. Schulen. Leipzig, Sigismund & Wittenberg. M. —. 80. cart. M. 1.

Sitzungsberichte u. Abhandlungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Jhs in Dresden. Jahrgang 1884. Juli—December. Dresden, Neumann, Neumann. M. 3.

Sitzungs-Berichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Jahrgang 1885. Nr. 1. Berlin, A. Friedländer & Sohn. pro cpl. M. 4.

Stern, H. 2. Philosophische u. naturwissenschaftliche Monismen. Leipzig. 26. Friedrich's Verlag. M. 2.

Studien, H. 3. Bericht über die mathematischen und naturwissenschaftlichen Publicationen der kaiserl. böh. Gesellschaft der Wissenschaften während ihres 100jähr. Bestandes. 1. Heft. Prag, J. G. Calve'sche Hof- u. Univ.-Buchh. M. 1. 80.

Physik. Physikalische Geographie, Meteorologie.

Archiv der Mathematik u. Physik. Begründet v. J. A. Grunert, fortgesetzt v. H. Hoppe. 2. Reihe. 2. Theil. (4 Hefte.) 1. Heft. Leipzig, G. A. Koch's Verlag. pro cpl. M. 10. 50.

Säus, G. Physik f. Schulclassen. 11. Aufl. Berlin, Stubenrauch'sche Buchhandlung. geb. M. —. 90.

Sarell, F. Beitrag zur Frage der Reduction v. Barometereinständen auf ein anderes Niveau. Leipzig, H. Engelmann. M. 1. 20.

Sege, H. Handbuch f. die Vorleser. 2. Heft. Tübingen. Herausg. vom hydrographischen Amt der Admiralität. Berlin, D. Neuner. cart. M. 3. 50.

Wiedemann, G. Die Lehre v. der Electricität. 4. Band. 1. Abtheilung. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. M. 15.

Zeitschrift, meteorologische. Herausg. v. der deutschen meteorologischen Gesellschaft. Red. v. W. Köppen. 2. Jahrgang. 1885. (12 Hefte.) 1. Heft. Berlin, A. Hef & Co. pro cpl. M. 16.

Astronomie.

Nachrichten, astronomische. Herausg.: A. Reigler. 111. Band. (24 Nummern.) Nr. 2641. Hamburg, W. Kaase's Sohn. pro cpl. M. 15.

Chemie.

Säus, G. Lehrbuch der Chemie u. Mineralogie in populärer Darstellung. 2. Theil. Mineralogie. 3. Aufl. Berlin, Stubenrauch'sche Buchh. geb. M. —. 90.

Verichte der Societas chemicae Gesellschaft. 18. Jahrg. 1885. 1. Heft. Berlin, A. Friedländer & Sohn. pro cpl. M. 32.

Encyclopädie der Naturwissenschaften. 2. Abtheilung. 27. Vierung. Handwörterbuch der Chemie. 12. Hef. Breslau, C. Treves. 2. Aufl. M. 3.

Feine, D. Kryptalgographische Untersuchungen einiger organischen Verbindungen. Abhandl. M. F. Feine'sche Buchhandlung. M. —. 75.

Journal f. praktische Chemie. Begründet v. D. G. Erdmann, fortgesetzt v. J. Kestel. Herausg. v. G. von Meyer. Jahrgang 1885. Nr. 1. Leipzig, J. A. Barth. pro cpl. M. 22.

Monatshefte f. Chemie und verwandte Theile anderer Wissenschaften. 6. Band. 1885. 1. Heft. Wien, C. Gerold's Sohn. pro cpl. M. 10.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Abhandlungen, paläontologische. herausg. v. W. Danneberg u. v. G. Kähler. 2. Band. 4. Heft. Inhalt: Die Fauna der bairischen Gneissalpen. Geologie v. F. Mölling. Berlin, C. Neimer. M. 9.

Klaus, S. Ueber die Glacialformation im Jura. 1. Innsbruck, Selbstverlag des Verfassers. M. —. 20.

Zeitschrift f. Kryptalgographie und Mineralogie. herausg. v. P. Groth. 10. Band. 1. Heft. Leipzig, W. Engelmann. M. 6.

Botanik.

Säus, G. Lehrbuch der Botanik in populärer Darstellung. 4. Aufl. Berlin, Stubenrauch'sche Buchhandlung. geb. M. 4.

Säus, G. Vorlesungen für den Unterricht in der Botanik. 4. Aufl. Berlin, Stubenrauch'sche Buchhandlung. geb. M. 1. 50.

Talla Torric, A. W. v. Wörterbuch der botanischen Fachausdrücke. München, J. Lindner'sche Buchhandlung. M. 1. 40.

Vernis, J. Synopsis der drei Naturreiche. 2. Theil: Botanik. 3. gänzl. umgearb. Ausgabe von W. B. Treut. 2. Band. Zweite Botanik. Bonn, C. Neimer. M. 12.

Monatshefte, deutsche botanische. Herausg. v. C. V. Limbach. 3. Jahrgang 1885. Nr. 1 u. 2. Wiesbaden, C. Neimer. M. 3.

Botanik, S. Abhandl. Flora v. Nord- u. Mittel-Deutschland mit einer Einführung in die Botanik. 1. u. 2. Hef. Berlin, M. Deas. 2. Aufl. M. —. 50.

Zoologie, Physiologie, Entwicklungsgeschichte. Anthropologie.

Säus, G. Vorlesungen für den Unterricht in der Zoologie. 3. Aufl. Berlin, Stubenrauch'sche Buchhandlung. geb. M. 1. 75.

Säus, G. Lehrbuch der Zoologie in populärer Darstellung. 6. Aufl. Berlin, Stubenrauch'sche Buchhandlung. geb. M. 2. 75.

Mügel, C. Das Seelenleben der Thiere. Vangelsgal, H. Pons & Sohn. M. 2. 25.

Gaugsbauer, L., Bestimmungs-Tabellen der europäischen Coleopteren. VIII. Cerambycidae. (Schluß.) Leipzig, F. V. Brodhaus' Sort. Nr. 3, 60.

Garten, der geologische. Red. v. F. G. Hoff. 26. Jahrgang. 1885. (12 Hefte.) 1. Hft. Frankfurt a. M., Maslau & Walschmidt. pro cpl. M. 8.

Grünhagen, A., Lehrbuch der Phylogenie. Begründet v. R. Wagner, fortgeführt v. D. Jänske, neu bearb. v. A. Grünhagen. 7. Aufl. 1. Lieferung. Hamburg, C. Nebe. M. 3.

Jahrbücher der deutschen malakologischen Gesellschaft, nebst Nachrichtenblatt. Red. v. W. Kofelt. 12. Jahrgang. 1885. 1. Hft. Frankfurt a. M., R. Dietterweg. pro cpl. M. 24.

Meinhold's Wandbilder f. d. Unterricht in d. Zoologie. 1. Serie. 6. Hft. Inhalt: Fische, Nashorn, Walros, Fälan, Großer Ameisenfischer. Dresden, G. C. Meinhold & Söhne. M. 4; einzelne Blätter à M. 1, 20.

Mitteltungen des ornithologischen Vereines in Wien. Redacteur: G. v. Hugel. 9. Jahrgang. 1885. (12 Nummern.) Nr. 1. Wien, W. Heid. pro cpl. M. 12.

Mossion's Oeder v. Mossion, A., Zeitfaden bei zoologisch-zoologischen Präparatbildungen. 2. Aufl. Leipzig, W. Engelmann. M. 8.

Naudin, A., Zood der Aethien. Ein Beitrag zur Urgeschichte der Menschheit. Wien, G. Schmidt. M. 2, 50.

Pik, G., Wandtafeln f. den naturhistorischen Unterricht in Volks- u. höheren Schulen. 1. Abtheilung: Thierkunde, nebst Bau d. menschl. Körpers. 1. Lieferung. Jena, F. Mauke's Verlag. M. 1, 20.

Zeitung, Estlin's entomologische. Red. G. W. Dohrn. 46. Jahrgang. 1885. Nr. 1—3. Stuttgart-Leipzig, F. Pfeiffer. pro cpl. M. 12.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

Decker, G., Grundzüge der Handels- u. Verkehrsgeographie. Leipzig, F. Fromberg. M. 2, 40.

Dronk, A., Die Geographie als Wissenschaft und in der Schule. Bonn, F. Weber's Verlag. M. 1, 50.

Vorlesungen zur deutschen Landes- u. Volkskunde. Herausg. v. R. Schumann. 1. Band, 1. Hft. Inhalt: Der Boden Niedersachsens u. G. Meißel. Stuttgart, J. Engelhorn. M. —, 80.

Seimattunde, kleine. Kurze Geographie u. Geschichte der Schweiz f. d. oberen Klassen der Primärschule u. f. die Fortbildungsschule. Einbilden, Gebr. K. & A. Benziger. cart. M. —, 75.

Hohenbüchel, L. v., gen. Geister zu Reisen. Beiträge zur Kunde Tirols. Jena-Bred, Wagner'sche Buchhandlung. M. 2.

Jahrbuch geographisches. 10. Band. 1884. 1. Hälfte. Herausg. v. H. Wagner. Leipzig, J. Neuber. pro cpl. M. 12.

Reichard, R., Reisebilder aus Island. Gera, A. Reichenow Verlag. M. 3.

Kolberg, J., Nach Ecuador. Reisebilder. 3. Aufl. Freiburg, Herder'sche Verlagsgesellschaft. M. 8, geb. M. 10.

Makst, H., Methodik des geographischen Unterrichts. Berlin, P. Parey. M. 8.

Kautschke, Ph., Die Subanländer nach dem gegenwärtigen Stande der Kenntnis. Freiburg, Herder'sche Verlagsgesellschaft. M. 7, geb. M. 9.

Winkel, G., Kleines Lehrbuch der astronomischen Geographie. 3. Aufl. Berlin, Zunker'sche Buchhandlung. M. 2.

Wollweber, J. G., Globatunde zum Selbststudium u. Selbststudium. 2. Aufl. Freiburg, Herder'sche Verlagsg. M. 1, 50.

Witterungsübersicht für Centraleuropa.

Monat Februar 1885.

Der Monat Februar ist charakterisiert durch mildes, meist trübes Wetter mit mäßigen Niederschlägen und meist schwacher Luftbewegung.

In der ganzen ersten Dekade lag über Nordwesteuropa niedriger Luftdruck, während das Barometer über Süd- oder Osteuropa am höchsten stand, so daß die oceanische Luft sich andauernd über die Nordwestküste Europas ergießen konnte. Daher war das Wetter mild und nicht selten regnerisch.

Am 1. waren die Luftdruckdifferenzen nach nordwestlicher Richtung ungewöhnlich groß, daher die Luftbewegung sehr lebhaft, im nordwestlichen Deutschland stellenweise stürmisch, wobei sich die Temperatur in Westdeutschland bis zu acht Grad über den Normalwert erhob. Durch starkes Fallen des Barometers im westlichen Deutschland und durch die Entwicklung eines Tiefminimums im Südwesten, drehten am 3. die Winde nach Südost zurück, das Wetter wurde trocken mit abnehmender Bevölkerung, wobei die Temperatur außer im Süden überall herabwich und die Frostgrenze im Osten die deutsche Grenze theilweise überschritt. Jedoch schon am 4. war ganz Deutschland wieder frostfrei.

Am 8. erschien eine tiefe Depression westlich von Schottland, welche auf den britischen Inseln stürmische Luftbewegung aus südlicher und südwestlicher Richtung hervorbrachte, und welche dann nordostwärts verschwand, während in den nördlichen Gebietszonen die Winde aufstiegen, die jedoch nur an der südnordwestigen Küste einen stürmischen Charakter annahmen.

Das barometrische Maximum im Osten pflanzte sich zu Anfang der zweiten Dekade nordwärts fort; am 11. lag es über Finnland und vereinigte sich, südwestwärts sich ausbreitend, mit dem barometrischen Maximum über Südwesteuropa, so daß am 12. eine breite Zone hohen Luftdrucks, von Finnland nach den Pyrenäen sich erstreckend, die Depressionsgebiete im Nordwesten und Südosten Europas trennte, welche Zone in den folgenden Tagen sich langsam nach Südosten verlegte. Dementsprechend waren auch die Aenderungen des Wetters. Vom 12. bis 14. war die Witterung ruhig, trocken, jedoch vielach neblig, während ein Gebiet ziemlich strenger Kälte sich rasch westwärts nach Centraleuropa vorstob. Am 11. verließ die Frostgrenze von Hamburg nach Wien, am 12. waren nur noch die westlichen Stationen des deutschen Binnenlandes frostfrei, am 13. war zwar im Nordwesten Erwärmung aufgetreten, allein in München war das Thermometer am Morgen auf -12° gefallen.

Am 14. aber fand über Südwesteuropa und dem

Ostseegebiete Erwärmung statt, die sich rasch weiter ausbreitete, so daß am 16. ganz Centraleuropa wieder frostfrei war, ja im nordwestlichen Deutschland hatte die Temperatur den normalen Wert um zehn Grad überschritten.

Eigentümlich war die Wetterlage am 16., als ein barometrisches Maximum über den britischen Inseln zwei Depressionen im Südwesten und Nordosten trennte, während ein Tiefminimum über der südlichen Nordsee sich entwickelte. Dieses letztere drang nach den dänischen Inseln vor und erzeugte über Deutschland, insbesondere im Westen, starke bis stürmische Luftbewegung. Die erwähnte Depression bewegte sich ostnordostwärts über den Kanal und die Dornmündung hinaus nach den russischen Ostseeprovinzen und erreichte hier eine ziemlich erhebliche Intensität, so daß an der ostdeutschen Küste die Winde beträchtlich aufstiegen und einen fast böigen Charakter annahmen. Beim Vorübergange dieser Depression ging die Temperatur, westwärts fortschreitend, bedeutend herab; am 8. erfolgte die Abkühlung hauptsächlich über Frankreich und Westdeutschland, im Nordwesten lagen die Morgentemperaturen um sieben Grad niedriger, als vor 24 Stunden; am 19. war es in Mitteldeutschland vielfach um zehn Grad kälter als zu gleicher Tageszeit am Vortage. Ueber dem centralen Frankreich, Westmitteldeutschland und dem östlichen Deutschland war leichter Frost eingetreten.

Am 18. abends wurden in Hamburg Graupelsfälle, in Borkum Alben und in Wilhelmshaven magnetische Störung beobachtet.

Das Wetter war in der zweiten Dekade vorwiegend trübe und vielfach zur Nebelbildung geneigt, vom 14. bis 19. fielen ausgebreitete und zum Teil beträchtliche Niederschläge.

Am 20. pflanzte sich ein barometrisches Minimum vom Westküsten Buxen rasch ostwärts durch Frankreich und Süddeutschland fort, gefolgt von sehr starken Niederschlägen: in Nizza und Bamberg fielen 20, in Kaiserslautern 21 und in Karlsruhe sogar 40 mm Niederschlag. Am 21. lag ein ausgeprägtes barometrisches Maximum über der Nordsee, welches bis zum folgenden Tage rasch nach Ostdeutschland fortstiegt, während ein tiefes Minimum im Westen der britischen Inseln erdigen, welches, nordostwärts sich fortspinnend, über Großbritannien heftige Stürme aus südlicher bis westlicher Richtung hervorrief. „Seitige Stürme,“ heißt es in einer Zeitungsnotiz, „begleitet von Schnee und Hagel, haben in der Sonnabend-Nacht in Schottland gewüthet. In Glasgow wurden mehrere Personen durch herabfallende Schornsteine verletzt, und die sonst am Sonnabend-Abend so lebhaften Stürme

waren fast ganz verödet. Ein Telegramm aus Greenock berichtet, daß der Sturm an der Elybembündung so heftig war, daß keine Schiffe den Hafen verlassen konnten, und in Greenock viel Schaden an Eigentum verursacht wurde. In Yorkshire wüthete ein von einem orkanartigen Winde begleiteter Schneesturm, welcher den ganzen Distrikt mit tiefem Schnee bedeckte. Der Nachtzug von London wurde bei Cunnock eingeschneit und mußte ausgegraben werden, was eine Verpätung von 5 1/2 Stunden herbeiführte.“

Indessen blieb die deutsche Küste von unruhigem Wetter befreit.

Das barometrische Maximum verschob sich zuerst (am 23. nach Südwest, dann (am 24.) nach Südost, und endlich nach Osteuropa, wobei die Temperatur, welche am 21. und 22. erheblich herabgegangen war, sich wieder beträchtlich über den Normalwert erhob. Dabei war das Wetter vom 21. an trocken und vorwiegend heiter; jedoch vielfach neblig.

Hervorzuheben ist die ungewöhnlich strenge Kälte, welche vom 18. bis 24. im nördlichen Ostseegebiete herrschte: am 19. meldete Saparanda — 24° C.

Hamburg.

Dr. F. van Beber.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im April 1885. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	12 ^h 46 ^m ♀ II A				1	Merkur erreicht am 7.
2	9 ^h 20 U Cephei				2	seine größte östliche Aus-
3	12 ^h 2 U Coronæ	16 ^h 1 U Ophiuchi	16 ^h 20 ^m ♀ I A		3	weichung von der Sonne,
4	11 ^h 24 ^m ♀ I	12 ^h 0 U Ophiuchi	16 ^h 2 ♂ Libræ		4	und da seine Destination
5	13 ^h 43 ^m ♀ I				5	fast zehn Grade nördlicher
6	18 ^h 48 ^m ♀ I A	12 ^h 7 ^m ♀ III E	15 ^h 34 ^m ♀ III A		6	ist als die der Sonne, so
7	5 ^h 52 ^m ♀ I	15 ^h 22 ^m ♀ II A			7	wird er einige Tage vor
8	8 ^h 12 ^m ♀ I	11 ^h 7 ^m ♀ IV E	12 ^h 8 U Ophiuchi		8	und nach dem 7. am Abend-
9	8 ^h 7 U Cephei	9 ^h 2 U Coronæ	15 ^h 30 ^m ♀ IV A		9	himmel dem bloßen Auge
10	16 ^h 7 U Ophiuchi	15 ^h 7 ♂ Libræ			10	sichtbar werden. Venus ist,
11	6 ^h 38 ^m ♀ I	12 ^h 9 U Ophiuchi			11	da sie am 4. Mai in obere
12	9 ^h 33 ^m ♀ I	15 ^h 7 ♂ Libræ			12	Konjunktion mit der Sonne
13	8 ^h 9 U Ophiuchi	12 ^h 43 ^m ♀ I A			13	kommt, schon sehr nahe bei
14	13 ^h 18 ^m ♀ I	16 ^h 6 ^m ♀ III E	17 ^h 5 U Ophiuchi		14	der Sonne und daher nicht
15	15 ^h 38 ^m ♀ I				15	mehr mit freiem Auge zu
16	8 ^h 3 U Cephei	6 ^h 0 ^m ♀ I			16	sehen. Mars ist ebenfalls
17	7 ^h 47 ^m ♀ I	9 ^h 36 ^m ♀ I			17	nicht sichtbar. Jupiter steht
18	10 ^h 6 ^m ♀ I	8 ^h 0 U Cephei			18	bei Anbruch der Nacht schon
19	13 ^h 6 U Ophiuchi	15 ^h 13 ^m ♀ I			19	hoch am Himmel, sein
20	9 ^h 7 U Ophiuchi	17 ^h 33 ^m ♀ I			20	Untergang erfolgt anfangs
21	9 ^h 14 ^m ♀ I	10 ^h 5 U Ophiuchi			21	um 4 ^h , zuletzt um 2 1/2 Uhr
22	12 ^h 9 ^m ♀ I	9 ^h 57 ^m E. d. ♀ BAC 3122			22	morgens. Er bleibt bis zum
23	7 ^h 27 U Coronæ	10 ^h 57 ^m A. d. ♀ 6 1/2			23	21. in rückläufiger Bewe-
24	15 ^h 2 ♂ Libræ	7 ^h 6 U Cephei			24	gung und nähert sich dann
25	11 ^h 54 ^m E. d. ♀ λ Gem.	14 ^h 38 ^m ♀ I A			25	wieder dem hellsten Stern
26	12 ^h 20 ^m A. d. ♀ 4	10 ^h 5 U Ophiuchi			26	des Löwen, Nebulæ, mit
27	9 ^h 42 ^m ♀ I	9 ^h 57 ^m E. d. ♀ BAC 3122			27	welchem er erst Ende Mai
28	12 ^h 1 ^m ♀ I	10 ^h 57 ^m A. d. ♀ 6 1/2			28	wieder in Konjunktion ge-
29	9 ^h 7 ^m ♀ I A	7 ^h 6 U Cephei			29	langt. Saturn nähert sich
30	7 ^h 47 ^m E. d. ♀ π Leonis	11 ^h 50 ^m ♀ I			30	in rechtläufiger Bewegung
	8 ^h 38 ^m A. d. ♀ 5	14 ^h 45 ^m ♀ I				dem Stern ζ Tauri; sein
	12 ^h 5 ^m E. d. ♀ α Leonis	15 ^h 1 U Ophiuchi				Untergang erfolgt anfangs
	12 ^h 59 ^m A. d. ♀ 5	9 ^h 52 ^m ♀ II A				kurz nach Mitternacht, zu-
	9 ^h 59 ^m ♀ I	11 ^h 2 U Ophiuchi				letzt um 10 1/2 Uhr abends.
	13 ^h 34 ^m ♀ I	14 ^h 2 ♂ Libræ				Uranus steht etwa sieben
	9 ^h 12 ^m E. d. ♀ BAC 4255					Mondurchmesser westlich
	10 ^h 23 ^m A. d. ♀ 6 1/2					von γ Virginis; er geht
	9 ^h 28 ^m ♀ IV A					anfangs um 5 1/4, zuletzt
	7 ^h 3 U Cephei					um 3 1/2 Uhr nachmittags
	11 ^h 2 ^m ♀ I A					auf und sein Untergang
	6 ^h 6 ^m ♀ I					erfolgt anfangs kurz vor
	8 ^h 25 ^m ♀ I					28 Sonnenaufgang und am

Von den Veränderlichen des Magellanus sind Algol und λ Tauri schon so nahe der Sonne gerückt, daß ihr kleinste Licht nicht mehr beobachtet werden kann. Von δ Cancri fällt auf den 18. ein Minimum, von welchem sich nur ein Teil der Lichtabnahme beobachten läßt. Bei δ Libræ ist in diesem Monat die Abnahme des Lichtes in den oben angegebenen Nächten gut zu beobachten. Die Zeiten der sechs Minima von U Cephei können nur aus der Lichtabnahme bestimmt werden.

Auf die Verfinsternung des IV Jupitertrabanten am 10. und 27. ist wegen ihrer Seltenheit besonders aufmerksam zu machen.

Dorpat.

Dr. E. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Die Wirkung der Gase auf Insekten. Nach einer Mitteilung im „American Naturalist“ können im Sauerstoff Fliegen 9–29 Stunden, Citronenfalter 12 Stunden, Nachtfalter $1\frac{1}{2}$ Tage, der Koloradofalter nicht mehr als 3 Tage leben. Im Wasserstoff geben Fliegen meist nach 20 Minuten ihre Bewegungen auf, ein Nachtfalter starb nach 20, eine Wespe nach 10 Minuten. Auf den Koloradofalter übte das Gas keinen merklichen Einfluss. In Kohlenäure sterben Fliegen nach 10–15 Minuten, ein Koloradofalter kam, nachdem er 3 Stunden sich in diesem Gas befunden, wieder ins Leben zurück. In Kohlenoxyd starben Ameisen schon in weniger als einer Minute, ein Koloradofalter lebte dagegen in diesem Gas noch nach $\frac{3}{4}$ Stunden; in Chlor war der Koloradofalter wieder das einzige Insekt, welches bis zu einer Stunde am Leben blieb. Be.

Funde aus der Steinzeit. Untersuchungen in der Umgegend der sibirischen Stadt Krasnojarsk durch Mitglieder der westsibirischen Abteilung der Geographischen Gesellschaft führten zur Auffindung von Gegenständen der Steinzeit. Bei genaueren Nachforschungen stieß man auf ein menschliches Skelett, neben dem Stein- und Knochengeschütze, Münzstücke und zahlreiche Gegenstände der Steinzeit lagen. Der Fundort liegt am rechten Ufer des Jenissei bei der Mündung des flussigen Balaischi in diesen Fluss, $2\frac{1}{2}$ Werst oberhalb Krasnojarsk, und wird von den dortigen Bewohnern „Bor“ genannt. Es ist ein niedriger, länglicher Hügel, der in einer Niederung liegt. Zum Jenissei hin ist er mit niedrigem Rasen bedeckt, auf der entgegengesetzten Seite mit Sand, worin Feuersteinstücke, Scherben von Töpfen mit und ohne Verzierungen gefunden wurden. In der Umgegend von Krasnojarsk gibt es noch mehrere solche Hügel mit ähnlichen Ueberresten früherer Zeit. Wa.

Neuer Farbenempfindungen. Dr. G. L. Nichols hat nach „Engineering“ neuerdings eine Reihe sehr sorgfältig angestellter Experimente über die Dauer von Farbenempfindungen auf der Kehhaut des Auges durchgeführt und damit die schon früher von Plateau angestellten Untersuchungen kontrolliert und ergänzt. Seine Resultate sind in der folgenden Tabelle enthalten:

Farbe des Gegenstandes	Totaldauer des Bildes in Sec.	Ungetrübte Dauer des Bildes in Sec.
Weiß	0,35	0,00796
Gelb	0,35	0,00798
Rot	0,34	0,00966
Blau	0,32	0,01229

Durch Nichols' Studium der Dauer der mittels verschiedener Teile des Spektrums hervorgerufenen Farbeindrücke wurden in der Hauptsache die von Plateau mittels rotirender farbiger Scheiben erhaltenen Resultate bestätigt. Das von Nichols benutzte Spektrum wurde mittels eines gewöhnlichen Einprisma-Spektroscops erzeugt, wodurch ein ziemlich reines Spektrum des weißen zertheilten Tageslichtes erhalten wurde, in welchem die Fraunhofer'schen Linien scharf hervortraten. Vor dem Schilde des Spectroscops wurde eine schwarze Scheibe von 240 mm Durchmesser mit vier schmalen, je 5 mm weiten sektorenförmigen Öffnungen und 2 bis 3 Umdrehungen pro Sekunde in Rotation versetzt. Nichols fand, daß das Beharrungsvermögen des auf diese Weise erzeugten Kehhautbildes, welche eine Funktion der daselbe hervorbringenden Wellenlänge ist, an den Enden des Spektrums am stärksten und im gelben Lichte am schwächsten ist. Dieses Beharrungsvermögen nimmt im umgekehrten Verhältnis zur Intensität der daselbe erregenden Strahlen ab. Die relative Dauer der durch verschiedene farbige Strahlen hervorgerufenen Empfindung ist nicht für alle Augen dieselbe.

Jede Wellenlänge des sichtbaren Spektrums bringt drei Primäreindrücke: Rot, Grün und Violett hervor, wovon

Grün am schnellsten verschwindet und Violett am beständigsten ist. Die verschiedenen Geschwindigkeiten, mit denen diese Eindrücke hinwegschwinden, hängen hauptsächlich von den subjektiven Charakteren der bewegten Objekte ab. Die Dauer des Kehhautbildes ist abhängig von der Länge der Zeit, während welcher das Auge der Einwirkung des Lichtes ausgelegt ist; diese Dauer ist sehr lang nach kurzer Einwirkung und nähert sich bei verlängerter Einwirkung einem bestimmten endlichen Minimum. Schw.

Forschungen im Turgai-Gebiet. Der mit anthropologischen und ethnographischen Forschungen im Turgai-Gebiet beschäftigte russische Gelehrte N. Resedow übermittelte der Moskauer Naturforschergesellschaft eine Sammlung von Funden aus genanntem Gebiete nebst einem sehr interessanten Berichte über letzteres. Das Turgai-Gebiet, für den Forscher eine ganz neue Welt, ist eine unabsehbare Steppe, die bei den Südbahngängen des Ural beginnt und, mit Kirgisen-Wäldern angefüllt, bis zum Kaspi-See reicht. Seit undenklichen Zeiten war diese Steppe der Durchzugspunkt der aus Asien kommenden, zu den Ufern der Wolga, des Kaspischen und Schwarzen Meeres ziehenden Völkerstämme. Vielleicht durchzogen sie auch unsere Vorfahren, als sie ihre alte Heimat verließen. Die Spuren dieser Durchzüge und der Kultur dieser Völker sind in verschiedenen Erdbefestigungen erhalten, die bisher höchstens die Hand des Schachgräbers berührte. Herr Resedow begann die Ausgrabungen unweit des Flusses Ilek und fand außer menschlichen Gebeinen eine Menge eiserne Gegenstände, ferner solche aus Knochen, Bronze, Silber, Gold, sowie Thongefäße. Diese Gegenstände sind jetzt im Besitz obiger Gesellschaft. Besondere Erwähnung verdienen: ein Münzstück aus Knochen, ein menschliches Antlitz darstellend, zwei Münzen, eine mit der Abbildung eines Kopfes, die andere mit, wie es scheint, arabischer Inschrift. Viele Gegenstände zeugen von hochentwickelter Technik. Sie gehören verschiedenen Epochen an, was man schon daraus erkennt, daß man hier nur Gold- und Silbergegenstände, da nur solche aus Kupfer, Eisen und Knochen fand.

Herr Resedow versuchte, auch im Gebiete der Baschkiren Ausgrabungen zu machen. Hier stieß er jedoch auf Widerstand, denn die Baschkiren, von ihren Mullahs beeinflusst, halten diese Gräber für heilig und unantastbar, und widerstehen sich deshalb dem Vorhaben Resedows.

Die Ausgrabungen werden, soweit möglich, fleißig fortgesetzt. Wa.

Riesen-Orchidee. Die Herren Sanders von Saint-Albans haben soeben eine Orchidee nach England gebracht, welche bei einer Höhe von 1,80 m im Durchmesser nicht weniger als 2,10 m mißt; es ist das größte Exemplar, welches man je gefunden. Die Pflanze stammt aus einem Garten in der Umgegend von Santiago (Costa-Rica), wo sie von einem Eingeborenen unter der Krone eines zu der Familie der Euphorbiaceen gehörigen Baumes gepflanzt wurde.

Als eines Tages der bekannte Pflanzenliebhaber Roest in dieser Gegend spazieren ging, hatte er das seltene Glück, 1500 offene Blüten an der Orchidee zu zählen.

Die Herren Sanders boten eine beträchtliche Summe und gelangten in Besitz dieser Seltenheit.

Der Baum wurde unterhalb und oberhalb der Pflanze abgehauen und das Ganze in eine große Kiste gepackt. Mit dem Baumstumpf und der Verpackung war das Gewicht 600 kg.

Die Herren Sanders sahen sich außerdem genötigt, ein besonderes Treibhaus zu konstruieren, in welchem der Koloss an einer Kette aufgehängt wurde.

Die Cattleya Swinners blüht von April bis August und muß in gemäßigter Treibhauswärme gehalten werden. Die Blüten sitzen zwischen den Blättern, gewöhnlich vier

bis acht Stück von purpurroter Farbe. (Science et Nature Jere année 30 Août 1884.) Kr.

Produktion von Edelmetallen. Nach Angaben von Vognet im Bull. de la soc. de l'ind. min. ergaben sich im Jahre 1882 folgende Ausbeuten an Gold und Silber für die hauptsächlich beteiligten Länder in Dollarmerten:

Bereinigte Staaten	Gold	Silber
von Nordamerika . . .	32 000 000	46 800 000
Mexico	936 000	29 937 798
Australien	28 943 217	102 878
England	28 551 028	473 519
Volivla	72 345	11 000 000
Deutschland	249 870	8 934 652
Chili	128 869	5 081 747
Columbien	4 000 000	1 000 000
Spanien		3 096 220
Deisterreich-Ungarn . . .	1 050 068	1 958 224
Venezuela	2 274 692	
Afrika	1 993 800	P.

Die Forschungen des „Albatros“ an der Westküste von Nordamerika. Während des Sommers 1883 setzte der „Albatros“ an der Küste von Neu-England von Kap Vatteras bis Neu-Schottland die früher von anderen Schiffen im Auftrage der Vereinigten Staaten Fischereikommmission begonnenen Forschungen fort, welche viele neue unbekannte Tierarten und Gattungen zu Tage förderten, von denen einige von hohem morphologischen Interesse sind, während andere der gefangenen Tiere bisher nur aus anderen weit entfernten Gebieten des atlantischen Oceans, von seinen europäischen Küsten, den arktischen und antarktischen Gebieten, den Küsten Südamerikas, Westindien oder auch aus dem indischen und pacifischen Ocean bekannt waren. Einige dieser Tiefsee-Arten sind zuerst als fossile aus den europäischen Tertiärgebieten beschrieben worden; außerdem zeigte sich, daß eine bedeutende Zahl der amerikanischen Fischarten viel weiter in die Tiefe geht, als man meinte, nämlich bis 500, ja bis 1000 Faden. Unter den gefangenen Tieren waren die Schindormen äußerst zahlreich und interessant, da viele der gefangenen 60 Species ganz neu oder wenigstens für die nordamerikanischen Küsten neu waren. Unter den Holothurien waren zwei tiefsee Arten, welche einer besonderen Tiefseefamilie angehören, von der die „Challenger“-Expedition viele Arten heimgebracht hat. Es kamen diese Tiere an einigen Stationen in großer Zahl, meist in 1000 bis 1500 Faden Meerestiefe vor. Die größte und eigenartige Form ist eine neue Art von Benthoctes (B. gigantea Verrill), die andere Art ist ebenfalls neu, Euphoronia cornuta V. und mit E. depressa der „Challenger“-Expedition verwandt.

Die Seeesterne waren ebenfalls zahlreich; am meisten kam eine neue, orangefarbene Art von Zoroaster (Z. Diomedea V.) vor. Die gemeinste Gattung war, wie gewöhnlich in sehr tiefer See, Archaster, durch viele Arten vertreten; von denselben sind manche sehr groß und gewöhnlich orange oder orangefarb gefärbt. Eine große Art mit mächtiger Mädelporcellanplatte (A. grandis V.) und eine merkwürdige dornige Art einer verwandten Gattung (Benthopecten spinosus V.) traten mehrmals mit Zoroaster zusammen auf, gewöhnlich in Tiefen von 1000 bis 2000 Faden.

Die Anthozoen waren in mehr als 1000 Faden Tiefe zahlreich an Individuen wie an Arten; es wurden 40 allein Hauptgruppen angehörige Species gefangen. Unter den Pennatulaceen waren einige hochinteressante Formen. Die merkwürdige Tiefsee-Gattung Umbellula, welche ursprünglich an der grönländischen Küste aufgefunden worden, jedoch bisher für die Ostküste Nordamerikas noch nicht nachgewiesen war, fand sich in mehreren großen Exemplaren, von denen einige der schon durch den „Challenger“ am südlichen Teil des atlantischen Oceans gefundenen Art U. Güntheri-Kölliker angehören, andere wohl eine neue Art U. Bairdii V. bilden. Eine andere neue Art aus 1362 bis 2329 Faden Tiefe gehört der Gattung Kophobolennon

(K. tenue V.) an; eine äußerst elegante neue Species gehört der bisher nur aus Japan bekannten Gattung Scleroplutium K. an und wurde als S. elegans bezeichnet; sie kommt immer mit einer ihr dicht angehängelten, wie sie selbst hell orange gefärbten Astronox-Art (A. tenuispina V.) vor. Von sonstigen interessanten Pennatulaceen ist Anthoplutium Murrayi K. zu erwähnen, eine Art, die zuerst vom „Challenger“ an der Küste von Neu-Schottland gefangen worden ist.

Die Gorgonaceen waren durch mehrere prächtige Arten vertreten, ausgezeichnet durch Größe und Farbe. Wie immer in tiefer See war Acanella Normani in großer Zahl vorhanden. Lepidisis caryophyllia V., welche in Form von mächtigen unverästelten Stämmen oft 2 bis 3 Fuß lang wird, trat mehrmals lebend und noch öfter tot auf, wo sie dann als Gastort für andere Arten von Anthozoen u. s. w. diente. Aus Tiefen von 1346 bis 1362 Faden wurde eine prächtige Federborale Dasygorgia Agassizii V. hervorgeholt, welche eine schlanke, kriechende, faltige Ape besitzt, an welcher die Hauptzweige piratförmig angeordnet sind und die großen Kolypen schräg sitzen; es gehört dieselbe zu einer besonderen Tiefseefamilie, den Chrysogorgiden, deren Angehörige sich fast sämtlich durch Eleganz der Form und Farbe auszeichnen; eine neue Art dieser Familie, Lepidogorgia gracilis, wurde aus Tiefen von 858 bis 1735 Faden emporgefördert. Be.

Übertragung der Elektrizität. Auf der mit der vorjährigen italienischen Landesausstellung in Turin verbundenen internationalen elektrischen Ausstellung war ein Preis von 10 000 Franken ausgesetzt für eine Erfindung, durch welche die praktische Lösung von Problemen gefördert würde, welche sich auf die Anwendung der Elektrizität zur Kraftübertragung auf größere Entfernungen, zur Beleuchtung und Metallgewinnung beziehen. Dieser Preis wurde Herrn Lucian Gaulard in London zuerkannt für dessen Sekundär-Generatoren, welche hochgespannte, für die Übertragung auf größere Entfernungen geeignete elektrische Ströme in niedrig gespannte sekundäre Ströme umkehren, wie sie für die praktische Verwendung sich eignen. Die Versuche fanden mit einer ausgedehnten Beleuchtungsanlage und den verschiedenartigsten Lampensystemen statt, welche von demselben Generator gespeist wurden, wobei die große Teilbarkeit des Stromes demonstriert und die Sekundär-Generatoren den verschiedensten Ansprüchen angepaßt wurden. Die Lösung des Problems erfolgte auf Basis der Wechselströme, während gleichgerichtete Ströme die Lösung der Frage bis jetzt nicht ermöglichten. P.

Fährten vorweltlicher Insekten. Im Jahre 1880 erschien die interessante Arbeit von Nathorst (über welche auch in Humboldt 1882 Heft 2 S. 46 eine Mitteilung geliefert wurde), in welcher derselbe den Satz aufstellte und durch Versuche erläuterte, daß eine ganze Reihe vorweltlicher sog. Pflanzengarten auf die Fährten von Tieren u. s. w. zurückzuführen sei. Zwar hat diese Ansicht auch wieder mannigfachen Widerspruch erfahren, so besonders von Saporita und Marion, doch sind eine größere Anzahl vermeintlicher Pflanzengarten auf jenen Ursprung zweifellos zurückzuführen und demnach zu streichen.

Eine weitere Bestätigung erfährt nun diese Ansicht durch eine Untersuchung H. Zeißlers. Derselbe bemerkt in einem halb ausgetrockneten Fluß bei Willers-sur-Mer eigentümliche Spuren, welche von einem Tiere herriühren und in ihrem Aussehen so lebhaft an die Algenattung Phymatoderma oder das Coniferengenus Brachyphyllum erinnern, daß sie leicht damit verwechselt werden konnten. Angestellte Versuche ergaben nun, daß die Fährten der Maulwurfsgrille (Cryllotalpa vulgaris) jenen Spuren vollständig entsprechen. Es ist wohl anzunehmen, daß diese Tiere während des ganzen Sommers, in welcher Zeit diese Fluß trocken liegen, hier ihrer Nahrung nachgegangen sind. H. Zeißler, Sur des traces d'insectes simulants des empreintes végétales in Bulletin de la Soc. Géolog. de France, Sér. III, Tome XII, Séance de 23 Juin 1884 S. 676 bis 680 mit 1 Taf.) Glr.

Kleinste Orchideen. Ganz kürzlich machte Professor Bisher (über zwergartige Bulbophyllen mit Assimilationshöhlen im Innern der Knollen im Bericht der deutschen botanischen Gesellschaft Band II Heft 10, ausgegeben am 20. Januar 1885, S. 472 bis 480 mit 1 Taf.) auf zwei interessante winzige Orchideen aufmerksam. Die erste Art entdeckte R. King bei Port Jackson und später Janczetz auch am Richmond River in Australien, wo sie auf Sandsteinblöcken zwischen Moosen gedeiht. Diese Art, welche Ferd. v. Müller als *Bulbophyllum minutissimum* nov. spec. beschrieb, zeigt auf einem friedenden durch paarweis gestellte Wurzeln besetzten wenig verzweigten Rhizome freisförmige, flache, horizontal ausgebreitete Organe, welche ziemlich dicht aneinander gereiht sind und einen Durchmesser von nur $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll (engl.) besitzen. Diese Organe sind jedoch nicht als Blätter zu betrachten, sondern als scheibenförmig ausgebildete Knollen (pseudobulbi), an welchen die eigentlichen Laubblätter als äußerst kleine nadelförmige Fortsätze sich vorfinden. Besonders bemerkenswert aber ist der Bau der scheibenförmigen Knollen, auf deren Oberseite eine enge Oeffnung in einen abgeplatteten auf der Mitte der Organe befindlichen Hohlraum führt. Derselbe ist, wie auch die Oberseite der Knollen, mit großen tafelförmigen Zellen begrenzt und wird von Bisher als Assimilationshöhle bezeichnet; sie ist stets mit Algen aus der Gruppe der Cyanophyceen erfüllt.

Ganz ähnlich im Bau und in der Größe verhält sich eine andere Orchidee, *Bulbophyllum Odoardo* Rehb. ex Phtz., welche von Odoardo Beccari in Borneo entdeckt wurde. Beide Arten sind nicht bloß die kleinsten bekannten Orchideen, sondern gehören zu den winzigsten pflanzenartigen Pflanzen überhaupt.

Bakterien an Bäumen. In den Vereinigten Staaten dieses Jahrhunderts wurde schon seit Anfang dieses Jahrhunderts eine verheerende Krankheit beobachtet, welche hauptsächlich die Kernobstbäume ergriß. Besonders hart litten die Birnbäume darunter, deren Kultur auf weitere Strecken ganz aufgegeben werden mußte, und die Quitten. Doch wurden davon auch Apfelbäume, Walnuß, Pappel, Eiche u. s. w. von dieser anstehenden Krankheit befallen. Salisbury schrieb dieselbe der *Sphaerotheca pyri* zu; in neuerer Zeit aber hält P. J. Burill infolge genauer Untersuchungen eine Bacterie von 0,003 mm Länge und 0,001 mm Dide für die Ursache dieser Krankheit. Sie gleicht dem Bacillus amylobacter von Tiegh und scheint durch Fermentation schädlich zu wirken. Die Krankheit pflanzt sich durch Impfung mit bakterienhaltiger Flüssigkeit fort. Während hierbei bei den Apfelbäumen nur 30 % erkrankten, wurden bei den Birnbäumen 63 %, bei den Quitten sogar sämtliche Versuchspflanzen infiziert. Deutsche landwirtsch. Presse IX. Jahrg. S. 381. Glr.

Schädlichkeit der Schachtelhalme. Schon lange find die Schachtelhalme gefährdet, da sie als unausrottbares Unkraut feuchte Felder durchziehen und von ihren weithin friedenden Wurzelstöden ununterbrochen über die Erde treiben. Neuerdings aber erwähnt Professor Cohn, daß in einem 5 Fuß tief unter der Erde befindlichen Wasserleitungsschobe sich ein wurzelartiges Geflecht vorfind, welches die Ähre verstopft. Dieses erwies sich als der verzweigte Wurzelstock eines einzigen *Equisetum*, von dem ein Stück von 12m Länge freigelegt werden konnte. — 61. Jahresbericht d. schweiz. Ges. f. vaterländ. Kultur 1884 S. 240. Glr.

Die Vogelsammlung des amerikanischen Nationalmuseums hat nun die Zahl von 100 000 Exemplaren überschritten. Als sie 1851 begründet wurde, enthielt sie nur die von Baird geschenkte Sammlung von 3669 Exemplaren, darunter freilich die meisten Audubonschen Originale. Natürlich find die meisten Vogelbälge nicht öffentlich ausgestellt, sondern in Schubladen aufgespeichert; in Glaskästen stehen nur ca. 6000. Die Sammlung ist für Nordamerika und Westindien die vollständigste, die überhaupt existiert, für Central- und Südamerika wird sie allerdings von zwei

Privatsammlungen, denen des Herrn P. L. Sclater und der Herren Salvin und Godman, übertroffen. Australien, Japan und Europa sind ebenfalls sehr gut repräsentiert, Afrika, Innerasien, der malaisische Archipel und Polynesien weisen noch erhebliche Lücken auf, doch hofft man auch diese in wenigen Jahren auszufüllen. Die Direction will außer der amerikanischen Hauptsammlung noch drei verschiedene Kollektionen aufstellen, die erste aus den nächsten Verwandten der amerikanischen Arten, die beiden anderen Typen der in America nicht repräsentierten Gattungen und die wichtigsten Gattungen überhaupt in systematischer Reihenfolge enthaltend. Professor Baird, der Begründer der Sammlung, hatte auch das Vergnügen, ihr Nr. 100 000 und Nr. 100 001 des Katalogs zu schenken. Ko.

Die Kompositen Brasiliens machen nach Baker's „Flora Brasiliensis“ den zehnten Theil der Phanerogamen dieses Landes aus, sind also in normaler Zahl vorhanden; sie umfassen 1280 Arten, welche sich auf 150 Gattungen verteilen (Nordamerica 237 Gattungen mit über 1600 Arten). In ihrem Charakter untercheiden sie sich ebenso sehr von denen Nordamerikas wie von denen der alten Welt; das tritt besonders in dem Umfange hervor, daß ein Drittel der Arten den drei Gattungen *Bernonia*, *Eupatoria* und *Wacharia* angehört und die dann der Größe nach folgende Gattung *Mitania* ist; die *Eupatoriaceen* haben also eine sonst nirgends in gleicher Größe beobachtete Artenzahl. An der Spitze stehen die *Bernoniaceen* mit 24 Gattungen und 289 Arten (Nordamerica 3 Gattungen mit 10 Arten), es folgen die *Eupatoriaceen* mit 17 Gattungen und 335 Arten (N.A. 15; 111), die *Helianthoideen* mit 40 Gattungen, aber nur 221 Arten (N.A. dagegen 64; 337), die *Asteroiden* mit 14 Gattungen und 183 Arten (N.A. 33; 462). Von *Mutisiaceen* sind 18 Gattungen und 99 Arten, die meist auch in Nordamerica vorkommen, vorhanden, an *Ameloiden* etwa ebensoviel wie in Nordamerica, nämlich 13 Gattungen und 40 Arten. Spärlieh vertreten sind die *Senecioideen* (3; 58), die *Heliconiiden* (9; 30), während N.A. 43 S. und 214 A. hat) und besonders die Hauptgattungen der alten Welt, so die *Eichoraceen* (4; 14), die *Antennariiden* (4; 6) und endlich die *Conaroiden* durch eine einzige einheimische Art, eine *Centaurea*. Be.

Helionometerbestimmungen der Stern-Parallaxe auf der südlichen Hemisphäre. Nach den an 9 Sternen von Gill und Etkin in Kapstadt während mehrerer Jahre ausgeführten Helionometerbestimmungen der Parallaxe hat sich folgende Tabelle ergeben:

	Parallaxe in Sekunden	Wahrscheinlicher Fehler in Sekunden	Größe der Sterne
α Centauri . . .	+ 0,75	\pm 0,01	7,6
Sirius	+ 0,38	0,01	7,5
ϵ Indi	+ 0,22	0,03	7,25
Lacaille 9352 . .	+ 0,28	0,02	7,6
α Eridani	+ 0,166	0,018	6,4
β Centauri	- 0,018	0,019	7
ζ Tucanae	+ 0,06	0,019	7,25
ϵ Eridani	+ 0,14	0,020	6,4
Canopus	+ 0,03	0,030	8

Be.

Symbiose zwischen Tieren und Pflanzen. Schon früher wurde von Esper ein eigentümlicher Organismus als *Spongia cartilaginea* beschrieben, von welchem neuerdings Semper nachgewiesen hat, daß derselbe durch die innige Verbindung zwischen einem Schwamm und einer Alge hervorgerufen wird; daß also dieser Organismus sich der Gruppe der Flechten entsprechend verhalte. Schon Lieberkühn hatte darauf aufmerksam gemacht, daß gewisse Spongiarten immer in Gesellschaft von Algen (Florideen) vorkommen. — Semper, über Zusammenleben von Spongi und Algen. Die natürlichen Grenzbedingungen der Tiere. II. Teil S. 176 bis 181. Glr.

HUMBOLDT.

Die Bienenbauten.

Don

Prof. Dr. K. W. v. Dalla Torre in Innsbruck.

Wer hätte nicht schon einmal seinen Blick in das Innere eines Bienenstockes geworfen oder eine honigschwere Wabe ihres süßen Inhaltes beraubt und dabei jener kleinen, unscheinbaren Insekten gedacht, deren Ausdauer und Fleiß sprichwörtlich geworden ist und deren Bauten wie selten die eines anderen Thieres unsere Bewunderung erregen. Sie sind ja unsere Hausgenossen, und eine Glaswand an der Hinterseite des Stockes macht sie einer wenigstens oberflächlichen Beobachtung leicht zugänglich. Schwerer wird uns dies bei manchen nahen Verwandten der Honigbienen, die ihnen an Körperform ziemlich gleichen und daher auch mit ihnen unter dem gemeinsamen Namen „Immen“ oder „Bienen“ zu einer Gruppe vereinigt werden. Sie gestalten nicht so leicht einen Einblick in ihr Familienleben, und mancher, der bei ihrer Beobachtung gar zu eifrig zu Werke ging, hat seinen Wissensdurst schmerzlich bereut, wenn ihm einige streitbare Nadeln der Insektenwelt zur Strafe für diesen Hausfriedensbruch mit ihrer Giftpistole Gesicht und Hände zerstachen. Wir dürfen nun ja nicht erwarten, bei ihnen jene ausgedehnten und regelmäßigen Gebäude bewundern zu können, durch die sich die Honigbienen auszeichnen. Ja manche verdienen in dieser Hinsicht kaum an ihre Seite gestellt zu werden, so einfach und kunstlos ist ihre Wohnungsanlage gegenüber dem komplizierten Baue der Honigbiene. Aber nichtsdestoweniger gibt es von ihnen viel des Interessanten zu erwähnen, interessant vielleicht gerade deswegen, weil es weniger bekannt und durch eigene Beobachtung schwerer zu erfahren ist. Weit davon entfernt, ein vollständiges Bild ihres Lebens und Treibens geben zu wollen, möge die Aufmerksamkeit des freundlichen Lesers nur auf ein Produkt ihrer Thätigkeit, auf ihre Bauten gelenkt werden. Zu diesem Behufe muß ich einige

Bemerkungen vorausschicken, welche zwar nicht streng in den Rahmen der Aufgabe fallen, die ich mir gestellt, die aber doch in einem so engen Zusammenhange mit derselben stehen, daß ein einfaches Uebergehen derselben nicht wohl geraten erscheint.

Unsere einheimischen Bienen, deren wir wohl an tausend Arten zählen, während aus den Tropengegenden etwa die doppelte Zahl beschrieben ist, sind Insekten, deren Körpergröße zwischen der einer Stechmücke oder Gelse und der einer Hornis wechselt. Die größten Formen sind die Hummeln, und zwar nur die weiblichen Tiere, dann die Holzbienen, sowie die bei den ersteren parasitierenden Ruckduschbienen, die Schmarogerhummeln; die kleinsten gehören den Gattungen der Scherenbiene (*Chelostoma*), Furchenbiene (*Halictus*), Grab- oder Erdbiene (*Andrena*) und Mastenbiene (*Prosopis*) an. Sie haben also im Mittel etwa die Größe einer Honigbiene oder Biene und ähneln auch vielfach der ersteren in Körpergestalt und Färbung. Ihre Nahrung besteht ausschließlich und nur mit ganz wenigen Ausnahmen, wo man sie auch fleischfressend gefunden haben soll, aus Blumenäften, und insbesondere sind es die Honiggefäße der Blumen, welche in reichster Zahl und stets mit einem gewissen Raffinement ausgebeutet werden. Doch verschmähen sie auch andere Honigquellen nicht und werden z. B. honigsuchende Bienen zu Tausenden in den Zuckerraffinerien deutemachend angetroffen und erlegt. Doch ist es bei ihrer hohen geistigen Entwicklung nicht die Erhaltung des eigenen „Ich“ allein, die sie zur Thätigkeit antreibt und sie vielen Mühen und Beschwerden aussetzt, sondern auch die Anlage der Brutstätten und die Pflege der Brut selbst, um derentwillen man sie vom frühen Tagesgrauen oft schon vor Aufgang der Sonne bis in die Abendstunden hinein und vielfach sogar während der Nacht, namentlich bei Mondschein,

arbeiten sieht. Sobald nämlich die Wohnung, welche Wiegenstube und Vorratskammer in einem enthält, angelegt ist, ist es erste Aufgabe des Weibchens, die einzelnen Kammern mit Nahrungsbrei für die Brut zu versehen, und dieser besteht in einem Gemische von Blütenstaub und Honig oder Nektar, wie ersterer in den Staubbeuteln der Blüten, letzterer in den sogenannten Nektarien derselben gefunden wird. Wie viele Hunderte von Blüten muß da ein brutpflegendes Weibchen besuchen, um nur ein einer Zelle entsprechendes Quantum zusammenzubringen! In der einen Blüte liegt die Honigshale zu tief und der Rüssel ist zu kurz, um dahin zu gelangen; in einer anderen Blüte ist der Honig bereits von einer früher sie ausbeutenden Bienenart weggenommen worden, eine dritte Blüte ist noch verschlossen, und es vermag nur auf einem Umwege, etwa durch Anbeißen von der Seite her, zum Honiggefäß zu gelangen: und so gibt es tausend Hindernisse, die alle überwunden werden müssen. Nur durch die musterhafte Fähigkeit, mit der sie ihren Geschäften obliegen, und durch ihre außerordentliche Geistesanlage und Sinnesentwicklung ist es ihnen möglich, in Kürze eine bedeutende Menge Futterbrei zu sammeln, welchen die einen in Gestalt der Höschen an den breitgedrückten und am Rande behaarten Weinschienen, die anderen aber am dichtbehaarten Bauch nach Hause bringen.

Um nun auf das eigentliche Thema, die Wohnungen, zurückzukommen, sei erwähnt, daß es eine Gruppe von Bienen gibt, welche vollkommen außer den Kreis unserer Betrachtung fallen, aus dem einfachen Grunde, weil sie gar keine selbständigen Wohnungen und Zellen konstruieren, sondern nach Rücksicht die Eier in die Nester anderer Arten legen; es sind dies die *Ruckds-* oder *Schmarotzerbienen*. Man findet sie stets in der Nähe der Wirte, bei denen sie wohnen, nach einem unbeobachteten Augenblicke lauernd, in welchem sie sich in dessen Haus einschleichen können; vielfach geht ihr trügerischer Sinn so weit, daß sie sogar dessen Kleid anziehen, um „im Drange der Geschäfte“ vielleicht sogar unbeeinflusst einfliegen zu können — ein evolutionstheoretisch prächtiges Gebiet. Außer diesen *Schmarotzerbienen* aber sind alle mehr oder weniger in der Baukunst erfahren.

Der einfachste Bau besteht wohl darin, daß Bienen die bereits an alten, morschen Zaunpfählen, an Balken und Brettern vorhandenen Gänge von Holzstämmen u. s. w. ausnützen, indem sie dieselben ziemlich tief unter der Oberfläche in der Längsrichtung der Fasern ausbeissen und meist nach unten verlängern. Der Gang macht an seinem Ende wieder eine Wendung nach außen und tritt so an die Oberfläche. Manches Mal soll nach Reaumur auch in der Mitte des senkrechten Ganges eine horizontale Nöhre nach außen führen. Das untere Ende des Ganges wird nun sorgfältig mit Sägespänen verstopft, welche vom Ausbohren der Nöhre her noch reichlich vorhanden sind. Dann wird der unterste Raum mit einer honigsaftartigen Masse versehen und ein Ei gelegt, darauf aus lehmiger Erde, aus Sägespänen und schleimigem, er-

härtendem Speichel die erste Zwischenwand, welche nicht selten konzentrische Streifen zeigt, hergestellt, und die erste regelmäßige Zelle mit all ihrem Zugehör und allem, was die Larve bis zu ihrer vollständigen Entwicklung braucht, ist fertig. Auf diese Zwischenwand folgt wieder ein Quantum Futterbrei, dann wird wieder ein Ei gelegt, und eine weitere Zwischenwand bringt auch die zweite Zelle zum Abschluß. So erscheinen in einem derartigen Gange nach und nach von unten nach oben 6—12 Zellen, von denen die unterste jenes Ei enthält, welches zuerst gelegt wurde, welches sich also auch zuerst entwickeln muß. Ist dies geschehen, so beißt sich die Biene nach der Seite aus, indem sie meist den weichen Stöpel aus Sägespänen, der keinen großen Widerstand leistet, benutzt, manches Mal aber auch durch das Holz sich einen Weg ins Freie bahnt. Auf demselben Wege kommen der Reihe nach meist mit großer Regelmäßigkeit auch die übrigen Bienen ans Tageslicht. Entwickelt sich aber ausnahmsweise eine Biene in ihrer Zelle, ehe sich die vor ihr liegenden erschlossen haben, so teilt auch sie das Los der erst auskriechenden und beißt sich seitwärts durch, ohne die Nachbarn zu stören. Kurz, es entleert sich der Schlauch genau in entgegengesetzter Ordnung, als er gefüllt worden war, um einer zweiten und dritten Brut Platz zu machen. Es ist begreiflich, daß infolgedessen alte Pforten oft völlig durchwühlt und ausgehöhlt erscheinen und der Beobachter in ihrer Nähe in Kürze ein buntes Stüd Tierwelt erblicken kann. Mehrere Bienenarten sind es, welche der Hauptsache nach in der eben geschilderten Weise für ihre Brut Sorge tragen. Die auffälligste, größte und schönste Art darunter ist die blaue Holzbienne (*Xylocopa violacea*). Schon Reaumur beobachtete, daß sie ihre Zellen und Gänge in frischem, festem Holze einbaut, und nannte sie deshalb „abeille de bois“. Sie legt ihre Gänge in ziemlich großem Maßstabe an. Einen bohrt sie in schiefer Richtung bis auf den Kern, an diesen schließt sich eine oft handlange senkrechte Nöhre, welche wieder durch eine schiefe mit der Oberfläche in Verbindung steht. Ein solcher Bau einer *Xylocopa* ist manches Mal um schwer zu entdecken, weil die am Boden vorhandenen Holzspäne sein Dasein verraten. Andere Gattungen, wie namentlich die Keulhornbienen (*Ceratina*), nisten in hohlen, ausgetrockneten Stengeln aller Art, in Brombeer- und Rosensträuchern, in Holumber und Rainfarnen, Dolbenpflanzen und Kepsstängeln und entschlüpfen gleich den Holzbienen einzeln aus den niedlichen Zellen, deren Zwischenwände gar dünn und zart sind. Auch bei manchen Arten der Maskenbienne (*Prosopis*), welche Lepelletier für parasitisch hielt, beobachtete man eine ähnliche Bauart; ja sie soll sogar große Eichgallen als Brutstätten nicht verschmähen. Alle die genannten Bienen bauen ihre Wohnungen in Holz und mit Holz. Höchstens benutzen manche, wie *Chelostoma* und *Heriades*, Lehm und Erde zum Bau der Zwischenwände.

Wenn wir nun in der Benutzung eines festeren Baumaterials einen Fortschritt in der Baukunst erblicken wollen, so müssen wir den sogenannten „Mauerebienen“

entschieden den Vorrang vor den eben beschriebenen einräumen. Als Typus derselben kann man einige Mitglieder der Gattung *Chalicodoma* und *Osmia* bezeichnen, welche ihre Nester ganz nach Art der Schnalben aus Erde und Mörtel verfertigen und ihnen eine ganz erstaunliche Festigkeit zu geben vermögen. Am bekanntesten ist in dieser Hinsicht die gemeine Mörtel- oder Maurerbiene (*Chalicodoma muraria*), eine auffällige Art, welcher wir namentlich im Süden der Alpenfette allerorts an Mauern, Meilensteinen und Felswänden begegnen. Das Weibchen, gleich dem Männchen etwa 13 mm lang, ist schön dunkelschwarz behaart, während der Hautpanzer eine metallblaue Stahlfarbe hat; die Bauchhaare sind schön goldglänzend bis orangefarbt; das schwächer behaarte Männchen dagegen zeigt einen gelbbraunen Pelz. Wenn diese Art an die Anfertigung eines Brutplatzes geht, so untersucht sie zuerst durch wiederholtes Betasten und Bestiegen die zu wählende Stelle. Es ist dies, wie schon bemerkt, gewöhnlich eine Wand, eine Mauer, ein hoher Fels oder ein Steinbruch u. s. w., der von der Sonne möglichst lang und kräftig beschienen wird. In die Mauerseiten dieser Unterlage bringt sie dann Kalk- und Lehmstückchen, Kiesel- und Sandkörnchen und klebt dieselben mit ihrem schnell und stark erhärtenden Speichel außerordentlich fest aneinander. Jedes Steinchen, jedes Lehmstückchen, jeder auch noch so kleine Bestandteil des Nestes muß einzeln herbeigeschafft werden. Ausgesegelt ist die Biene den ganzen Tag thätig, und so hängt nach 1½ oder 2 Monaten ein mehr oder weniger unregelmäßiger Klumpen an der Wand, den man, weil er meist auf rauher Unterlage erbaut ist und die Farbe derselben häufig teilt, nicht so leicht entdeckt. Wenn wir aber einen solchen Bau in unseren Besitz gebracht und geöffnet haben, wozu ein gar nicht geringer Kraftaufwand erforderlich ist, so erblicken wir im Innern 6—8 Zellen von fingerhutähnlicher Form. Die Wände derselben sind wohl geglättet und allfällige Unebenheiten mit einer zähen Masse ausgefüllt. Nach Vollenbung einer Zelle sammelt das Bienenweibchen so viel Futter, als eine Larve zu ihrer vollständigen Entwicklung bedarf, legt in dieselbe ein Ei und verschließt sie dann sobald als möglich, um vor Schlupfwespen und Rucktsbienen, jenen zudringlichen Gästen, die sich nicht selten in ihr Haus einschleichen, sicher zu sein. Circa zwei Monate nach dem Ablegen der Eier schlüpfen die ersten jungen Bienen aus. Sie suchen mit Vorliebe alte verlassene Nester auf, bessern sie aus, reinigen sie von dem Unrat, den die Maden darin zurückgelassen, und ersparen sich so die mühsame Arbeit eines Wohnungsbaues. Nicht selten, so berichtet uns Reaumur, kommt es während der Restaurationsarbeiten zu einem erbitterten Kampfe, wenn eine zweite Bewerberin erscheint und ebenfalls Ammionsgelüste an den Tag legt. Eine weitere Gruppe von Maurerbienen sind die *Osmia*-Arten, welche an den verschiedensten Orten, in Mauerspalten, in morschem Holze, vielfach sogar in leeren Schnedenhäusern sich häuslich einzurichten wissen. Gewöhnlich bauen sie 10—30 Zellen aus Mauer- und

Mörtelstückchen, aus Steinchen und Lehm. Lepelletier besaß Nester aus Bran, aus 10 Zellen bestehend, welche im Innern einer Schnedenschale aus Ruhnist und Erde errichtet waren. Smith beobachtete ein solches mit 230 Cocons unter einem Steine, und am Weiburger Gymnasium befanden sich nach Schenkels Bericht mehrere Osmianiederlassungen zwischen Fensterrahmen und Fensterbelleidung.

Nicht behaglich richteten sich die Kugel- oder Wollbienen, die sich durch ihren gelbsteckigen, fahlen und fast kugelförmigen Hinterleib kennzeichnen, ihre Wohnung ein. Sie schaben den weichen Wollüberzug von den Blättern mancher Lippenblütler ab, tragen ihn in irgend eine verborgene Spalte und formen aus ihm eine Zelle, deren innere Wand sie mit einer zähen, an der Luft erhärtenden Flüssigkeit überziehen. Wenn wie tief dieser Baustiel in diesem Volksstamm inhärent geworden ist, zeigt am besten *Anthidium montanum*, eine bergbewohnende Art dieser Gattung, welche ich wiederholt in ihrer Thätigkeit beobachtete, wenn sie zur Gewinnung von Baumaterial das Gelbweiß abschabte und dann Ballen davon zwischen den Beinen wegrug; bei genauerem Verfolg fand ich die feine Wolle in deren Nestern wieder.

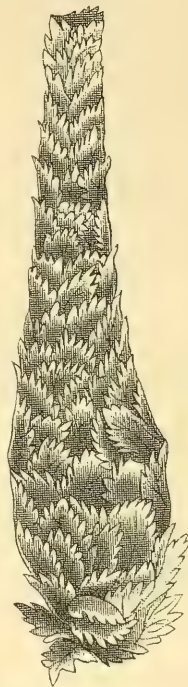
Schön und regelmäßig sind die Zellen der Seidenbienen (*Colletes*), welche an warmen Junitagen mit Vorliebe Kompositenköpfchen, besonders *Aschilleen* und *Tanacetumarten*, besuchen. Ihre Zunge ist, ähnlich wie bei Wespen, stark ausgeschnitten, und es klingt nicht unwahrscheinlich, daß damit auch die Ähnlichkeit ihres Baumaterials mit dem mancher Wespenarten zusammenhängt. Sind wir nämlich so glücklich, ein Colletesnest in dem Loche einer Mauer oder auch auf dem Boden in der Erde zu entdecken, so sehen wir einen aus einer papierartigen, weißgrauen, durchscheinenden Masse verfertigten Cylinder, der schon äußerlich durch Ringe in 3 bis 20 Teile zerfällt. Bei näherer Betrachtung nehmen wir wahr, daß er aus ebenjoviellen, etwa 1,5 cm langen, regelmäßig gebauten, ineinander geschobenen Zellen besteht, so daß der Boden einer Zelle immer einer anderen als Decke dient. Nach Taschenberg's Beobachtungen werden dieselben von den ausschlüpfenden Bienen auf der Seite geöffnet. Auch Bienen, welche die Wandungen der Baue mit einer gallertigen Substanz austapezieren, wurden beobachtet.

Gewiß hat der eine oder andere Leser schon öfters an den Blättern verschiedener Pflanzen, besonders der Rosen und Weiden sehr regelmäßige, manches Mal freisörmige, hier und da elliptische Ausschnitte bemerkt. Oft mögen die Urheber derselben Schmetterlingsraupen gewesen sein, gewiß ebenso oft rühren sie aber von einer Gruppe von Bienen her, die man gerade dieser Eigenschaft wegen ganz zutreffend „Blattschneider“ genannt hat. Es sind dies mittelgroße Bienen mit dichtbehaartem Bauche, aber fast ganz glatten Beinschienen — also ausgeprägte sogen. „Bauchstammler“ —, welche im Frühling in stoßweisem Fluge von Blüte zu Blüte fliegen und die man mit ziemlicher Sicherheit schon an ihrer Stellung erkennen kann, indem

sie, auf einer Blume sitzend, den Hinterleib nach oben richten und auch, wenn sie gereizt werden, immer nach oben zu stechen versuchen, während die übrigen Bienen den Hinterleib nach unten einziehen und so ihrem Feinde beizukommen suchen. Wenn sich im Mai unter dem Einfluß der warmen Frühlingssonne die ersten Weibchen entwickelt haben, so gehen sie vor allem auf die Suche nach einem geeigneten Brutplatz. Ist derselbe in einer Baumrinne oder unter einem Steine gefunden, fressen sie Blattstücke von bereits beschriebener Gestalt aus, tragen sie zwischen den Beinen nach Hause und fügen sie dort sehr kunstvoll zu einer durchaus gleich weiten Röhre zusammen. Diese besteht aber nicht etwa bloß aus einer einfachen, sondern aus einer dreifachen Lage von zusammengebogenen Blättern, die so angeordnet sind, daß jedes Blatt, welches einer inneren Schicht angehört, auf eine Juge zu liegen kommt, die von zwei Blättern der äußeren Schicht gebildet wird. Auf diese Weise erhält jede Zelle Seitenwände aus drei Blattlagen. Am Boden werden die Seitenwände zusammengebogen und kreisförmige Blattstücke darübergelegt. Der obere Verschuß wird ebenfalls durch einen solchen runden Blattausschnitt hergestellt, der zugleich der nächsten Zelle als Boden dient. Zu bemerken ist noch, daß diese Bienen beim ganzen Bau kein Bindemittel verwenden, sondern daß die Blätter lediglich vermöge ihrer Elasticität, da sie nämlich gehindert sind, sich ganz auszubreiten, die cylindrische Form annehmen; mitunter entstehen dadurch die absonderlichsten Formen, wie sie erst unlängst von Dübich und Mocsary in dem leider ganz ungarischen neuen Journale Novartani Lapos beschrieben und abgebildet worden sind. Was die weitere Thätigkeit des Weibchens betrifft, so bedarf sie wohl keiner Erwähnung, denn sie ist ziemlich selbstverständlich. Nach Vollendung der ersten Zelle kommt in dieselbe Futterbrei und ein Ei, ebenso in die zweite und so fort. Nachdem alle Zellen mit diesem notwendigen Inhalt versehen sind, hat das Weibchen seine einzige Lebensaufgabe, die Fortpflanzung der Art erfüllt und wandert den Weg alles Zeitlichen. Eigentümlich ist es, daß man bei alten, längst verlassenen Nestern nirgends auf der Seite ein Loch oder einen Ausgang findet, durch welchen die jungen Bienen sich entfernen haben könnten. Daraus hat man wohl mit Recht geschlossen, daß die Biene in der obersten oder äußersten Zelle sich zuerst entwickele, obwohl sie eigentlich die jüngste ist. Wahrscheinlich hat sie dies dem Einflusse der Sonnenwärme zu verdanken, welcher sie am meisten ausgelegt ist. Würde nämlich die unterste Biene sich zuerst entwickeln und durch die Röhre ins Freie dringen, so würde sie alle anderen Bewohner des Baues in ihrer Entwicklung stören. Erst im nächsten Frühjahr, meist Ende Mai, kommen die jungen Bienen aus ihrem Schlupfwinkel hervor und beginnen die Thätigkeit ihrer Eltern.

Nicht so kunstvoll wie bei *Megachile* ist die Nestanlage bei einer Gruppe von Bienen, die auch bei uns sehr zahlreich vertreten sind, bei den Grab- oder Erdbienen. Was den Ort betrifft, den sie zur Anlage

der Brutstätten wählen, so hat ihn bereits ihr Name verraten. Sonnige trodene Erdbabhängen, Lehmgruben, ja selbst stark betretene Wege werden von ihnen in gleicher Weise benutzt. So trifft man manche Pelz- oder Schnauzenbienen (*Anthophora*), welche in großer Artenanzahl über ganz Europa und Nordafrika verbreitet sind, an Rainen, die der Sonne stark exponiert sind, an den Seiten der Hohlwege in lockeren, sandigen Erdröden. Ihr ganzer Bau besteht in einer Röhre,



Reißbau von *Megachile genalis* Mor. (nach Dübich).

welche sie in die Erde hineingraben und die sie durch Zwischenwände aus Erde in Zellen teilen. Die Wände derselben werden mit einer klebrigen, später erhärtenden Flüssigkeit ausgekleidet. Nachdem jede Zelle mit einem Ei und dem nötigen Futterbrei versehen wurde, wird die Röhre geschlossen und der ganze Bau ist fertig. Nur eine Art ist noch speciell zu erwähnen, deren Bau sich von den übrigen nur dadurch unterscheidet, daß die Röhre über die Erdoberfläche ein Stück verlängert und nach abwärts gebogen wird, so daß sie sich, von oben betrachtet, wie ein Dächchen ausnimmt. Uebrigens bauen die Pelzbienen nicht ausschließlich unter der Erde, sondern auch in Mauerrißen und Holzspalten. Typische und unbestrittene Grabbienen

sind die Hyläen und Andrenen. Ihre Wohnung besteht aus einer mitunter sehr langen (bis 3 dm) Röhre, die durch eine ovale Zelle abgeschlossen wird. Weitere Zellen sind am Ende von kurzen Seitengängen, die alle in die Hauptröhre münden, angelegt. Sämtliche Uebenheiten der Wände werden auch hier durch eine leimige Flüssigkeit ausgefüllt, so daß dieselben vollkommen glatt erscheinen. Die Andrenen, die eigentlichen Sandbienen, welche im Frühjahr nebst der Honigbiene die ersten Gäste auf Erice und Weidenfächchen sind, bauen oft zu Hunderten an sonnigen Erdbastürzen. Wirklich bewundernswert ist ihr Vertikaltalent, indem sie unter so vielen ganz nahe nebeneinander stehenden Nestern, deren Eingänge sich gleichen wie ein Ei dem anderen, immer das ihre zu finden wissen. Ein ähnliches Verhältnis zeigt auch die Gattung *Dasypoda*, über deren Baue unlängst H. Müller eine ganz vorzügliche Monographie geschrieben hat, die letzte wissenschaftliche Arbeit dieses geistvollen Autors. Die Nester der Schmalbienen, die auch sonst der Sandbiene ziemlich nahe steht, sind ihrer inneren Einrichtung nach von denen der letzteren gar nicht verschieden. Nur bauen die Schmalbienen (*Hylaeus*) mit Vorliebe in festen Boden, so in festgetretene Straßen und Wege, an denen man oft ein kleines, rundes Loch mit einem Häufchen Erde daneben sehen kann. Bei manchen Gattungen ist es noch nicht zur Genüge festgestellt, ob sie sich eine eigene Wohnung bauen oder ob sie fremde Zellen mit ihren Kuckuckseiern beglücken und Schwarzer sind. So hält Le-

peletier die Gattung *Sphecodes* für schwarz, während Smiths Beobachtungen die Richtigkeit dieser Ansicht zum wenigsten sehr zweifelhaft erscheinen lassen — nach einer neueren Beobachtung Brantenbergs ist *Sphecodes gibbus* zweifellos Parasit des albertbreiteten *Halictus tetrazonius* Klg. (quadricinctus ant.). Eine große Anzahl von Grabbienen stimmt in der Bauart so sehr mit den Hyläen und Andrenen überein, daß bereits Gesagtes wiederholt werden müßte, wenn der Reihe nach ihre Nestanlage besprochen werden sollte. Eine Erscheinung darf jedoch nicht unerwähnt bleiben, die uns Lepelletier ausdrücklich berichtet und beschreibt und die bei den Grabbienen manches Mal vorkommt, nämlich die Erscheinung, daß mehrere Bienenpaare ein gemeinsames Nest benutzen. Lepelletier beobachtete dies an Bienen, die der Gattung *Panurgus* angehörten und auf einem festen Wege ihren Bau gegraben hatten. Derselbe besaß nur ein Flugloch, das fortwährend von pollenträgenden Weibchen umringt war, die der Reihe nach sich ihrer Last im Innern des Nestes entledigten und sofort wieder auf die Suche nach neuem Nahrungsvorrat ausgingen, eine Beobachtung, die wir zu jeder Stunde gerade bei dieser Gattung auf Fußwegen gar leicht machen können. Vielleicht können wir darin den ersten Anfang jenes großen intellektuellen Fortschrittes erkennen, wie wir ihn nun zu verzeichnen haben werden, jenes Fortschrittes, der in dem Uebergang vom paarweisen Zusammenleben der sogenannten „Einzelbienen“ zu den Bienenstaaten besteht. (Schluß folgt.)

Ueber Leichenalkaloide (Ptomaine) und Leichengifte.

Von

Prof. Dr. Leo Liebermann in Budapest.

Nicht geringes Aufsehen machte seiner Zeit in Rom der plötzliche Tod des Generals Gibbone. Es war die allgemein verbreitete Meinung, daß der General ermordet worden sei. Der Verdacht lenkte sich auf den Diener des Verstorbenen und schien in der That mehr als gerechtfertigt, als die chemischen Experten in Teilen von der mit negativem Erfolg obduzierten Leiche des Generals ein pestiges Pflanzengift, das in den Nittersporenarten vorkommende Delphinin (ein Gemenge verschiedener giftiger Stoffe), gefunden hatten.

Indessen erregte es die Aufmerksamkeit der Richter und das Mißtrauen derselben in die Zuverlässigkeit des erwähnten Befundes, daß ein so seltenes, ausschließlich in den Händen der Chemiker befindliches und auch von diesen nicht eben häufig angewandtes Gift von einem Menschen zur Ausführung eines Verbrechens gewählt worden sein sollte, der offenbar auf

einer nur niederen Bildungsstufe stand und von dem kaum vorauszusetzen war, daß er, ebensowenig wie andere seines Standes und wie das Volk in Italien überhaupt, die giftige Wirkung der Nittersporenarten gekannt hätte. Es wurde demnach das Obergutachten des Professors Selmi in Bologna eingeholt, welches denn in der That konstatierte, daß zwischen dem aus den Leichenteilen des Generals isolierten Stoff und dem Delphinin allerdings bedeutende Ähnlichkeit obwalte, daß sich aber beide doch in wesentlichen Punkten voneinander unterscheiden und daß man es hier mit einem Stoffe zu thun habe, welcher sich wahrscheinlich erst in der Leiche gebildet hatte. Derselben Stoff, den die Leiche des Generals lieferte, konnte Selmi auch aus der Leiche einer anderen, vor einem Monat verstorbenen Person gewinnen.

Diesem sensationellen und für die Wissenschaft sowohl als auch für die Rechtspflege gleich wichtigen

Prozeß folgte, gleichfalls in Italien, ein zweiter. Zwei Personen waren angeklagt, die Witwe Sonzogno in Cremona vergiftet zu haben. Zwei chemische Experten bestätigten durch ihre Untersuchungen diese Anklage durch die Angabe, in der Leiche der nach zwölf Tagen erhumtierten Sonzogno Morphin gefunden zu haben. Die beiden Angeklagten wurden eingekerkert, und wieder war es Selmi, dem sie ihre Rettung dadurch zu verdanken hatten, daß derselbe das Unbegründete des Verdachtes nachwies. Wieder hatte es sich um einen Stoff gehandelt, welcher sich in der Leiche gebildet hatte und der in mancher Beziehung dem Morphin ebenso ähnlich war wie der Stoff aus dem Prozesse Gibbone dem Delphinin.

Auch noch ein dritter Fall ereignete sich in Italien, und zwar in Verona, wo auf Grund eines Gutachtens von Professor Ciotta in Padua eine Mutter angeklagt war, ihr Kind mit Strychnin vergiftet zu haben. Auch hier bestritt Selmi, und wahrscheinlich mit Recht, daß der Nachweis des Strychnins unzweifelhaft erbracht worden wäre, und wies auf die Möglichkeit hin, daß auch hier ein Leichenalkaloid die Strychninvergiftung vortäuscht haben konnte.

Diese Fälle riefen nicht nur bei den Chemikern und Ärzten, sondern auch bei Juristen ein so großes Aufsehen hervor, daß die italienische Regierung sich veranlaßt sah, im Jahre 1880 im Hinblick auf die der Rechtspflege drohenden Gefahren und zur Verhinderung leicht möglicher Justizmorde eine Kommission unter den Vorsitz des leider schon verstorbenen Selmi einzusetzen, welche sich mit der Frage dieser, namentlich Pflanzengifte vortäuschenden Leichenalkaloide zu befassen hatte.

Nach dem Bekanntwerden der oben erwähnten italienischen Kriminalprozesse erinnerte man sich auch andernwärts an Fälle, bei denen diese Leichenalkaloide eine Rolle gespielt haben mochten. In einem ostpreussischen Kriminalprozeß, der im Jahre 1868 stattgefunden hatte, zu einer Zeit, als man von diesen Leichengiften noch nichts wußte, hatte es sich sicher um eine Verwechselung eines solchen Leichengiftes mit Coniin, dem giftigen Princip des Fledschirlings, gehandelt. Der Fall ist merkwürdig genug, um ihm einige kurze Zeilen zu widmen. In der Leiche des Vergifteten fand der Berliner, jetzt auch schon verstorbene Professor Sonnenschein das Coniin mit aller Bestimmtheit und blieb bei seiner Meinung trotz aller Angriffe und obwohl aus der Verhandlung hervorging, daß der Verstorbene absolut kein Coniin bekommen haben konnte. Unter anderem waren es die beobachteten Vergiftungssymptome, die gegen eine Coniinvergiftung sprachen und die seit der unübertroffenen Schilderung, die Plato über den Tod Sokrates' gegeben, auf das genaueste bekannt sind. Merkwürdigerweise hat der Mörder später doch eingestanden, dem Verstorbenen in der Suppe Schierling gereicht zu haben, jedoch nicht den Fledschirling (*Conium maculatum*), welcher eben das Coniin enthält, sondern den Wasserschierling (*Cicuta virosa*), dessen giftige Wirkung ganz anderen Bestandteilen

zuzuschreiben ist. Es ist also klar, daß Sonnenschein ein Leichengift in Händen gehabt hat, welches dem Coniin äußerst ähnlich war.

Auch in einem Braunschweiger Kriminalprozeß hatten zwei Chemiker aus den Eingeweiden des Bäckers Krebs neben Arsen eine Substanz isoliert, die sie für Coniin hielten, von der jedoch Otto nachwies, daß sie weder mit Coniin noch mit Nikotin identisch sei.

Einen coniinähnlichen Körper scheint endlich schon im Jahre 1865 der Medizinalassessor Marquardt in Stettin bei der Untersuchung von Eingeweiden gefunden und als Leichenalkaloid erkannt zu haben, woraus hervorgeht, daß die Entdeckung dieser Stoffe eigentlich Marquardt zuzuschreiben wäre. Seine Beobachtung blieb jedoch unbekannt, weil sie nur in einem Privatbrief mitgeteilt wurde, welcher erst im Jahre 1875 von Hager der Öffentlichkeit übergeben wurde. Daß Marquardt die Natur dieses dem Coniin außerordentlich ähnlichen Körpers richtig erkannte, ist schon daraus ersichtlich, daß er ihn mit dem Namen Septicin belegt hat.

Otto erzählt, daß die giftige Eigenschaft dieser Leichenalkaloide, Ptomaine, wie sie Selmi genannt hat, nach Taplin selbst wilden Völkernschaften bekannt ist. Die Narrinjeris, die Bewohner des unteren Murray in Südastralien, bebiegen sich zum Töten ihrer Feinde der jauchenden Masse, welche bei der Fäulnis von Leichenteilen entsteht. Sie bestreichen Knochenplitter mit derselben und reiben damit die Haut ihrer Feinde, welche dieser unscheinbaren Verwundung bald unter heftigen Schmerzen erliegen.

Die Beobachtung von Leichenalkaloiden bei gerichtlichen Untersuchungen war von nun an nichts Seltenes, und man kann nun wohl behaupten, daß man, einmal aufmerksam gemacht, bei jeder Untersuchung von Leichenteilen diesen Stoffen begegnet. So kann wenigstens Schreiber dieser Zeilen sagen, daß er seit dem Jahre 1876 unter zahlreichen Fällen nicht einem einzigen begegnet ist, wo er, bei Untersuchung von Leichenteilen auf Pflanzengifte, nicht Stoffen begegnet wäre, die zu den in Rede stehenden Ptomainen gehören und häufig frappante, ja beunruhigende Ähnlichkeiten mit heftigen Pflanzengiften, namentlich mit Strychnin und Veratrin, gezeigt hätten.

Bald wurde man auch auf den Zusammenhang aufmerksam, der zwischen diesen Leichengiften und jenen giftigen Substanzen bestehen muß, die sich erfahrungsgemäß in verdorbenen Nahrungsmitteln bilden, sehr häufig schwere Erkrankungen, ja sogar den Tod hervorufen. Längst bekannt ist z. B. das Wurstgift, welches nach Schloßberger in Schwaben allein vom Jahre 1798 bis zum Jahre 1853 400 Erkrankungen (Botulismus) veranlaßte, von denen mindestens 150 mit Tod endigten. Auch das Käsegift ist bekannt, so fand vor nicht langer Zeit nach Hufemann in der Gegend von Heiligenstadt eine Käsevergiftung statt, an der mehrere Kinder starben. Die Symptome, ja selbst die anatomischen Veränderungen des Darms,

waren den typhösen so ähnlich, daß, wie Hufemann bemerkt, eine Unterscheidung bei unbekannter Anamnese unmöglich gewesen wäre. Unter ähnlichen, typhösen Erscheinungen verlief eine durch Ralbfleisch verursachte Massenvergiftung zu Andelfingen in der Schweiz bei Gelegenheit eines Sängertages, wie man eine solche auch schon bei Genuß von Konserven (corned beef) zu Gernsbach beobachtet hat.

Besonders häufig sind verdorbene Fische Ursachen schwerer Erkrankungen, welche zumeist unter cholera-ähnlichen Anfällen verlaufen, wie die sogenannte Barbencholera, welche besonders in der Umgebung von Göttingen beobachtet wurde. Auch gelaunze Fische bieten keine volle Sidertheit, indem mit diesen massenhaften Erkrankungen in Rußland vorgekommen sind.

Eine schwere Volkskrankheit bildet in Italien das Bellagra und verläuft ähnlich der auch bei uns vorkommenden Kriebelkrankheit (Ergotismus), welche nach Genuß Mutterkorn (*Secale cornutum*) haltigen Mehles entsteht. Zwei italienische Forscher, Lombroso und Erba, fanden in faulendem Mais ein heftiges, Krämpfe erzeugendes Gift, welches sie, da sie es im Verein mit noch anderen, gleichfalls im Mais gefundenen Giften mit der Bellagra in Zusammenhang bringen, Bellagrocin nennen. Man hatte früher geglaubt, daß nur der mit dem sogenannten Verderame (Grünspan) behaftete Mais Bellagra verursache. Nach Lombroso thut es jeder Mais, der in Fäulung begriffen ist. Das besonders heftig wirkende Gift Bellagrocin bildet sich nur bei Einwirkung sehr hoher Temperaturen (in der Umgebung von Mailand im Juli und August).

In Zusammenhang mit seinen Ansichten über Entstehung des Bellagra wird von Lombroso auch darauf hingewiesen, daß putride Stoffe sehr häufig eminente Wirkung auf die Haut ausüben. Sie erzeugen nicht nur oft leichte Hautentzündungen, Erytheme, Nesselausschlag, sondern auch Rotlauf, wie das am häufigsten nach Genuß fauler Fische beobachtet wurde.

Daß die Entstehung der in Rede stehenden Stoffe mit der Fäulnis von Eiweißkörpern in Zusammenhang zu bringen ist, hat wohl zuerst Selmi dargestellt, indem es ihm gelang, aus faulenden Eiweißstoffen verschiedene dieser Körper zu isoliren, wiewohl nicht verschwiegen werden kann, daß nach älteren Versuchen des Dänen Panum die Entstehung höchst deletär und narotisch wirkender Gifte bei der Eiweißfäulnis bekannt war, ohne daß man freilich wie Selmi auf die Ähnlichkeit derselben mit gewissen Pflanzengiften aufmerksam geworden wäre.

Was die Wirkung dieser bei der Eiweißfäulnis entstehenden verschiedenen Stoffe anbelangt, so ist sie ebenso verschieden wie die chemischen Eigenschaften, von denen schon erwähnt wurde, daß sie verschiedene Pflanzengifte vortäuschen können. Wir sind schon bis jetzt delphinin-, morphin-, besonders häufig aber coniin- und strychninähnlichen Körpern begegnet, und ist mir erst vor kurzem ein Fall vorgekommen, der

mit dem angeblichen Strychninvergiftungsfall in Verona die größte Ähnlichkeit hatte. Auch ich fand in den mir zur Untersuchung übergebenen Leichentheilen eines Säuglings, der angeblich von seiner Mutter vergiftet worden war, einen Stoff, welcher die Strychninreactionen in auffallender Weise gab, von dem ich jedoch auch sagen mußte, daß er wahrscheinlich in die Reihe der Ptomaine zu zählen sei. Freilich ist das Wort „wahrscheinlich“ dem Richter, der präcise Auskunft verlangt, in der Regel nicht sehr willkommen, doch darf man nicht vergessen, wie wertvoll auch ein solch unbestimmter Befund werden kann, wenn der Untersuchungsrichter auf anderem Wege nachweisen kann, daß der Angeklagte zur Zeit, als das Verbrechen verübt worden sein sollte, ein derartiges Gift in Händen hatte.

Auch ein veratrinähnliches Ptomain haben Brouardel und Boutny und vor kurzem auch ich gefunden, und ein atropinähnliches Gift haben Sonnenschein und Zülzer in der Macerationsflüssigkeit eines anatomischen Präparates und Selmi in Macerationsflüssigkeit von Muskelfleisch nachgewiesen.

Wie schon gesagt, auch die physiologische Wirkung ist eine verschiedene; manche wirken narotisch, manche krampferregend, manche aber sind auch gänzlich unschädlich. Zu diesem letzteren gehört ein von Dupré und Vence Jones in tierischen Geweben aufgefundenes, chininähnliches Ptomain, welches besonders reichlich in den Nieren enthalten sein soll und das die Entdecker animalisches Chinoidin genannt haben. Ein solches nichtgiftiges, in mancher Beziehung dem Coniin ähnliches Ptomain habe auch ich vor etwa acht Jahren in einer Arsenleiche aufgefunden.

Nicht giftig war auch ein ptomainartiger Stoff, der von Dessinger aus faulendem Fischrogen gewonnen wurde.

Ueber das eigentliche Wesen dieser merkwürdigen Körper beginnen erst Untersuchungen der jüngsten Zeit einiges Licht zu verbreiten, die sich mit der systematischen Durchforschung der zahlreichen, bei der Eiweißfäulnis entstehenden Produkte befassen. Diese systematischen Untersuchungen wurden allerdings mit ganz bemerkenswerten Resultaten von Mendel, Gautier und Etard, Guaresci und Russo, Maas und Willgerodt, sowie von C. und H. Salkowski, Chemikern aus aller Herren Ländern, begonnen, aber erst jetzt von E. Brieger in Berlin soweit geführt, daß wir wenigstens über einige dieser Ptomaine im klaren sind.

Aus faulem Pferde- und Rind-, sowie aus menschlichem Muskelfleisch konnte Brieger eine Base, das Neuridin, darstellen, welche, solange sie noch mit Fäulnisstoffen verunreinigt war, giftige Wirkungen ausübte, völlig rein aber ungiftig war und von der es nicht unwahrscheinlich ist, daß sie mit dem einen normalen Bestandteil des tierischen Körpers, nämlich des Hirnjubstanz bildenden Neurin oder diesem ebenfalls nah verwandten Cholin, in irgend einem Zusammenhang stehe. Aus denselben Materialien konnte Brieger eine zweite, höchst giftige und in ihrer

Wirkung dem Muskarin (Fliegengift, das giftige Princip des Fliegenpilzes) ähnliche Base darstellen, deren Untersuchung die überraschende Thatfache festgestellt hat, daß sie mit dem Neurin geradezu identisch ist.

Es lag nahe, nun auch das im Tierkörper so weit verbreitete und, wie schon erwähnt, dem Neurin sehr nahe verwandte Cholin auf etwaige giftige Wirkung zu prüfen, und es konnte wirklich konstatiert werden, daß dessen Wirkung, wenn auch viel schwächer, doch dem Fliegengift und Neurin vollkommen ähnlich sei. Es liegt also der merkwürdige, wenn auch nicht alleinstehende Fall vor, daß ein normaler Bestandteil des tierischen Körpers auf diesen selbst wie ein heftiges Gift wirkt!

Auch aus faulendem Fischfleisch konnte eine wohlcharakterisierte und schon längst bekannte Base von giftiger Wirkung, das Aethylendiamin, sowie wieder ein dem Muskarin ähnlicher Stoff isoliert werden, nebst anderen Stoffen, deren nähere Charakterisierung noch zu erwarten ist.

Auch fauler Käse, faule Hefe, sowie Leim wurden der Untersuchung unterzogen und in letzterem wieder eine Substanz von muskarinähnlicher Wirkung gefunden. Bemerkt soll noch werden, daß die von Brieger isolierten Stoffe die allgemeinen Reaktionen der Alkaloide zeigten, sowie auch, daß diese giftigen Körper nach der Beobachtung Briegers wieder verschwinden, wenn die Fäulnis einen gewissen Grad erreicht hat.

Es erübrigt nun noch, auf die Bedeutung hinzuweisen, welche diesen bei der Zersetzung tierischer Substanz entstehenden Stoffen wahrscheinlich bei den sogenannten Infektionskrankheiten zukommen dürfte, die T. Hufemann in einer seiner interessanten Abhandlungen über Ptomaine, denen vieles hier Angeführte entnommen wurde, mit Recht hervorhebt. Bergmann in Dorpat hat sie mit der Septikämie (Blutzerfegung) in Verbindung gebracht und auch Raab hat sich am Chirurgenkongreß in Berlin in diesem Sinne ausgesprochen.

Es ist wahrscheinlich, daß viele Fälle von Starr-

krampf (Tetanus) durch zersehtes Wundsekret hervorgerufen werden, und eine Thatfache, daß Starrkrampf nach Verletzungen in den Tropen, wo die Bedingungen für die Fäulnis organischer Substanzen noch günstiger sind, häufiger vorkommt als in der gemäßigten Zone. Es wird auch behauptet, daß der Tetanus seit der durch Lister eingeführten antiseptischen Wundbehandlung bedeutend abgenommen habe.

Zu der Ansicht, daß es sich bei vielen Infektionskrankheiten um die Wirkung eines Giftes handle, wird man durch gewisse Beobachtungen geradezu gedrängt, die sozusagen eine Mißverhältnis zwischen der relativ geringen palpablen Ursache und der überaus heftigen Wirkung aufweisen. So ist bei der Cholera durch die epochemachenden Arbeiten Kochs allerdings die nächste Ursache der Erkrankung im Vorkommen des spezifischen Pilzes erkannt, doch wäre es auffallend, daß der ausschließlich im Darm vorkommende Pilz eine Allgemeinerkrankung von solcher Heftigkeit hervorrufen sollte, ohne ein leicht resorbierbares Gift abzusondern. In der That find auch in jüngster Zeit Angaben über einen ptomainartigen Körper gemacht worden, der sich ausschließlich in Därmen von an Cholera Verstorbenen finden soll, von dem aber bis jetzt die spezifische Wirkung nicht konstatiert werden konnte.

Ein ähnliches Mißverhältnis zwischen Ursache und Wirkung besteht auch bei dem schon erwähnten Starrkrampf, sowie auch bei den als gefährlich bekannten Leichenvergiftungen. In beiden Fällen genügt die geringfügigste Verletzung, um die schwersten Zufälle, eventuell den Tod herbeizuführen.

Vielleicht wäre auch die große Gefahr, mit welcher Verbrennungen verbunden sind, durch die Entstehung eines ptomainartigen Giftes, in diesem Fall durch die erhöhte Temperatur, vielleicht aber auch durch Zersetzung des Wundsekretes entstanden, zu erklären, denn auch hier ist das Mißverhältnis zwischen Ursache und Wirkung ein auffallendes und veranlaßte, wie ich mich entsinne, Forscher schon früher zu ähnlichen Erklärungen, nämlich zur Annahme eines durch die Verbrennung entstehenden Giftes zu greifen.

Der Augenspiegel.

Von

Dr. J. h. Baas in Worms a. Rh.

Am 5. Juli vorigen Jahres starb zu Wien der berühmte Augenarzt und Augenspiegelkünstler Eduard v. Jäger im 66. Lebensjahre. Er und der im Jahre 1870 bereits verstorbene Albrecht v. Gräfe in Berlin waren die ersten, welche die Helmholz'sche Erfindung, den Augenspiegel, für die Augenheilkunde im großen Stile nutzbar machten, dadurch eine neue

Äpoche in dieser schufen und ihren eigenen Weltzug auf die geniale Verwertung des neuen Hilfsmittels gründeten. Der Ruhm der beiden Koryphäen gestaltete sich im Leben aber verschieden: Gräfe's Name ward nicht allein in Fach-, sondern auch in weitesten Kreisen des Publikums bekannt und gepriesen, der Jäger's dagegen nahezu ausschließlich in der ärzt-

lichen Welt. Auch das äußere Schicksal beider war verschieden: während jener wenigstens verhältnismäßig rasch auch zu äußeren und akademischen Ehren und Würden gelangte, blieb C. v. Jäger 25 Jahre lang außerordentlicher Professor und erhielt — fast möchte man es Ironie des Schicksals nennen — erst ein Jahr vor seinem Tode eine ordentliche Professur der Augenheilkunde und zwar nicht die erste, sondern die zweite an der Wiener Hochschule!

Jäger war im wahren Sinne des Wortes ein Künstler mit dem Augenspiegel, ja der einzige Künstler dieser Art, insofern sein unsterblicher Atlas der Ophthalmoskopie — dieses vielmisbrauchte Epitheton ornans darf man diesem Werke ohne Bedenken erteilen, ohne Widerspruch fürchten zu müssen — ein wahres, echtes medizinisches Kunstwerk ist, der einzige Augenspiegelatlas unter den vorhandenen, welcher Treue der Beobachtung mit vollendetster künstlerischer Wiedergabe des Gesehenen verbindet. Aufopfernd, wie ein echter Künstler, widmete Jäger dieser seiner Schöpfung nicht allein Jahre seines Lebens, sondern auch ein bedeutendes Vermögen. Dieselbe ist aber auch ein monumentales Werk geworden, insofern die Bilder sowohl, wie der begleitende Text Schönheit und klassische Einfachheit auf bewundernswerte Weise derart miteinander vereinen, daß sie dem Wechsel der Zeit widerstehen werden. Der Text ist in ruhigstem, nur das Thatsächliche berichtendem Lapidarstile geschrieben, so frei von aller Theorie und hochstrebenden Phrasen, welche ja die zweifelloste Begeisterung des Verfassers für seinen Gegenstand leicht hätte herbeiführen können, daß man ihn trocken zu nennen fast versucht würde, fühlte man nicht heraus, wie schwer diese sich selbst beherrschende Ruhe und Mäßigkeit, diese wahre Objektivität dem Schriftsteller gefallen sein mochte. Doch wir wollen ja keine Kritik des Jägerischen Atlas schreiben! Aber der Gebrauch des Augenspiegels ist mit diesem Werke so enge verknüpft, daß wir dasselbe gleich anfangs bei Besprechung jenes wenigstens hervorheben zu müssen glaubten, zumal das Laienpublikum im allgemeinen weder von Jäger, noch von seinem unsterblichen Werke Kenntnis haben dürfte. Zu Jägers weiteren Ehren hervorheben wollen wir aber auch noch, daß er der erste war, der die Bestimmung des Brechzustandes des Auges, der Kurz- und Fernsichtigkeit des letzteren, mit Hilfe des Augenspiegels, wenn auch nicht gefunden — das that Helmholtz —, so doch in bahnbrechender Weise geübt und eingebürgert hat.

Die Erkenntnis der Erscheinungen der inneren Augenkrankheiten und die des Brechvermögens des Auges sind aber die Hauptgebiete des Augenspiegels! Vornehmlich jene der inneren Augenkrankheiten, deren sichere Erkennung vor der Erfindung des Augenspiegels nicht möglich war; denn vor dieser Zeit — also bevor Helmholtz 1851 diese seine Erfindung bekannt gegeben hatte, konnte man nur bis zur Ebene der Pupille sehen und nur ganz ausnahmsweise auch wohl einmal etwas von dem wahrnehmen, was hinter dieser lag und vorging.

Es verhält sich das folgendermaßen:

Obwohl durch die Pupillaroöffnung (b) inmitten der Regenbogenhaut (i Iris) Licht in das Auge fällt, bleibt für das unbewaffnete Auge jene doch rein schwarz, d. h. absolut dunkel. Der Grund dieser bei allen



Fig. 1. a Hornhaut, b Pupille, c inneres Auge, i Iris.

gefunden Menschengenossen sich immer gleichbleibenden Schwärze der Pupille liegt nun aber einestheils darin, daß ein Teil der ins Augeninnere (C) fallenden Lichtstrahlen von diesem aufgesaugt wird, andernteils darin, daß der physikalische Bau des Auges ein derartiger ist, daß der zurückkehrende Strahlenrest wieder genau zu seinem Ausgangspunkte, zur Pupille des beobachtenden Auges, zurückkehrt; dieses nimmt deshalb nichts wahr, als das Abbild seiner eigenen Pupille, seines eigenen dunkeln Augeninnern. Um etwas anderes zu sehen, muß man letzteres vor allem beleuchten. Aber auch dann, wenn man künstliches Licht ins Augeninnere geleitet hat, sieht man noch nichts weiteres, als das sog. Augenleuchten, wobei die Pupille statt schwarz gleichmäßig rötlich oder (bei Tieren) grün erscheint. Wir sehen von dem beleuchteten Hintergrunde selbst deshalb nichts, weil die von diesem ausgehenden Strahlen wieder konvergent austreten, da das Auge ja nichts anderes darstellt, als eine mit Sammellinse versehene Camera obscura; konvergierende Strahlen kann unser Auge aber unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht zu einem Bilde vereinigen, sondern nur divergierende oder parallele.

Auf die streng wissenschaftliche Erklärung der oben angeführten Sätze, Erscheinungen und Thatsachen, welche der Leser wohl verlangen könnte, müssen wir verzichten, weil sie für den Laien doch zu schwer verständlich und außerdem auch zu weit ausgreifend werden müßte. Helmholtz hat dieselbe zuerst geliefert und die Konsequenz seiner Beweisführung war eben die Erfindung des Augenspiegels, dessen Konstruktion, Wirkungsweise und Hauptformen wir nunmehr zu besprechen haben.

Der Augenspiegel ist, wie doch die Bezeichnung erwarten läßt, kein einfacher Spiegel, sondern ein mehr weniger zusammengesetztes Instrument. Ein Spiegel ist nur einer der Hauptteile des letzteren; neben einem solchen sind aber fast immer noch Konvergenz- oder Konvexlinsen zu verwenden.

Seine erste Hauptleistung ist die, daß er den Hintergrund des Auges mit seinen einzelnen Teilen deutlich sichtbar macht; er ist sozusagen ein künstliches

Auge, womit der Beobachter das natürliche eines andern während des Lebens erst vollkommen durchforschen kann; denn nur mittels desselben sieht man das Augeninnere scharf, entweder im aufrechten Bilde, d. h. was man oben sieht, ist in der That auch oben, was unten, unten u. s. w., oder im umgekehrten Bilde, so daß alles, was man unten sieht, in Wirklichkeit oben liegt u. s. w.

Die Untersuchung im aufrechten Bilde ist die vollkommenste, und wollen wir deshalb das Zustandekommen dieses letztern zuerst erklären, aber auch deshalb, weil der erste Helmholtz'sche Augenpiegel

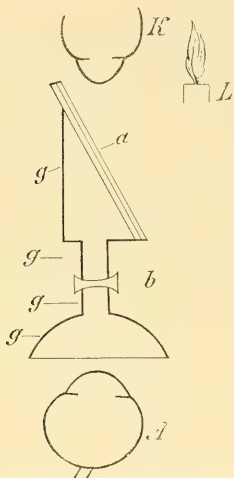


Fig. 2. Helmholtz'scher Augenpiegel im Durchschnitt.
g Gehäuse und Chlorsilberträger, a reflektierende Glasplatte,
b Konvexlinse, L Lampe, K Auge des Kranken,
A Auge des Arztes.

(Fig. 2), den wir im Durchschnittsbilde nebeneinander darstellen, gerade das aufrechte Bild liefert.

Vorbedingung einer jeden Anwendung des Augenpiegels ist Verdunkelung des betreffenden Zimmers, weil nur in einem solchen das künstliche Licht, welches man zur Beleuchtung des Spiegels resp. zur Reflexion durch diesen benützt, stark genug wirkt. Man kann zwar auch das gewöhnliche Tageslicht gebrauchen, doch ist die Untersuchung mit Hilfe desselben schwieriger und auch durch starke Bewölkung allzuoft unmöglich gemacht. Arzt und Kranker setzen sich dicht gegenüber, die Beleuchtungslampe steht nahe hinter dem Kopfe des Kranken und auf der Seite des Auges, das untersucht werden soll. Bei Untersuchung im aufrechten Bilde muß der Arzt mit dem Spiegel bis vor das zu untersuchende Auge rücken und diesen so wenden und richten, daß der Reflex der Lampe gerade durch die Pupille des kranken Auges geworfen wird, was daraus ersichtlich ist, daß diese rot erscheint, oder wie man zu sagen pflegt, leuchtet.

Wir nehmen an, daß die Eintrittsstelle der Sehnerven in das Augeninnere vielmehr eine bestimmte Stelle dieser (der Punkt a in Fig. 3) untersucht werden soll. L ist das künstliche Licht, von dem aus ein Strahlenbündel die Richtung nach der Spiegelfläche (S) nimmt, welche durch die Pfeile r' d' d' angedeutet ist. Von diesem Strahlenbündel geht ein Teil (d' d') durch die spiegelnde einfache Glasplatte des Helmholtz'schen Spiegels durch und nur ein Teil wird reflektiert und gelangt auf dem Wege der Pfeile r' ins Auge (K), wo er den Punkt a hell erleuchtet. Von diesem erleuchteten Punkte des Augeninnern des Kranken (K) gehen nunmehr wieder Lichtstrahlen nach außen in der Richtung der Pfeile s und zwar durch die Wirkung des Auges K konvergent gemacht, treten so durch den Spiegel und treffen die Konvexlinse C. Mit Hilfe dieser aber werden sie nach ihrem Durchgange s' divergent auf das Auge des Arztes A geleitet und zum Schluß von dem letztern wieder konvergent gebrochen s'' und zwar so, daß sie den Punkt b treffen, wo sie als ein genaues aufrechtes Abbild des Punktes a vom Auge des Arztes wahrgenommen werden.

Fügen wir sofort den vorausgehenden kurzen optischen Darlegungen über die Untersuchung im aufrechten Bilde einige erläuternde Worte über die im umgekehrten Bilde an, wobei uns Fig. 4 als Schema dienen soll! Sie wird am häufigsten im praktischen Leben verwendet, weil sie rasch und bequem ausgeführt werden kann. Stellung des Arztes und des Patienten, des Lichtes u. s. w. veranschaulichen wir daher durch Fig. 5. Es ist vor allem aus dieser sofort ersichtlich, daß der Untersuchende ziemlich weit von dem Untersuchten entfernt ist, im Gegenfaze zu der andern Methode, bei der sozusagen Auge an Auge verfahren werden muß, so daß der Arzt dabei häufig über die zweckmäßige Unterbringung seiner Nase in Verlegenheit kommt, was begreiflicherweise stört, ganz abgesehen davon, daß ein so nahes tête à tête bei Frauen seine Möglichkeiten hat.

Die Verschiedenheit der optischen Hilfsmittel bei der Untersuchung im umgekehrten Bilde ergibt sich aus Fig. 4; es wird bei dieser zur Beleuchtung ein in der Mitte zum Durchblicken mit einer kleinen Einrennung versehener Hohlspiegel verwendet und eine starke Konvexlinse von 2 bis $2\frac{1}{4}$ Zoll Brennweite nahe vor das Auge des Kranken gehalten. Den Gang der Strahlen vom Lichte (L) zum Hohlspiegel, von diesem durch die Linse (Cv) zum Auge des Kranken (K), die Brechung innerhalb dieses und die Bildung eines Zerstreuungskreises (a b) auf dessen Hintergrund, dann die Rückkehr jenes nach außen und die Herstellung des umgekehrten, vergrößerten Abbildes zeigt die genannte Figur. Auch ergibt sich aus derselben, daß bei diesem Untersuchungsverfahren nicht der Augenhintergrund selbst dem betrachtenden Auge des Arztes sichtbar wird, sondern das zwischen Linse und Spiegel befindliche, sozusagen in der Luft schwebende Bild desselben (a' b'), das freilich dem ersteren völlig entspricht, nur größer ist. Daher hat es denn auch den

spiegels von den Ärzten als „der blinde Fleck“ bezeichnet ward. Bemerken müssen wir noch, daß dieser letztere in allen gesunden Augen immer sichtbar ist

heiten des inneren Auges, jedenfalls große Uebung verlangt.

Schon Helmholtz hatte sofort bei der ersten

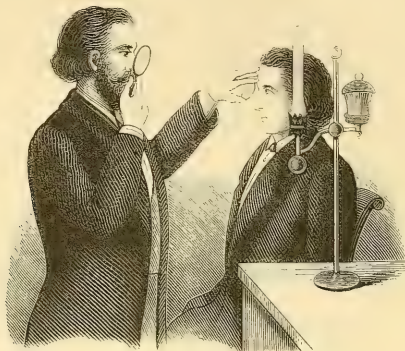


Fig. 5. Ausführung der Augenpiegelluntersuchung im umgekehrten Bild.

und deshalb als Orientierungspunkt bei der Untersuchung dient, wogegen der gelbe Fleck nur selten so deutlich wie in der Abbildung erscheint, ja in den

Veröffentlichung seiner Erfindung auf die Möglichkeit dieser Leistung hingewiesen, eigentlich ausgebildet aber hat sie C. v. Jäger.

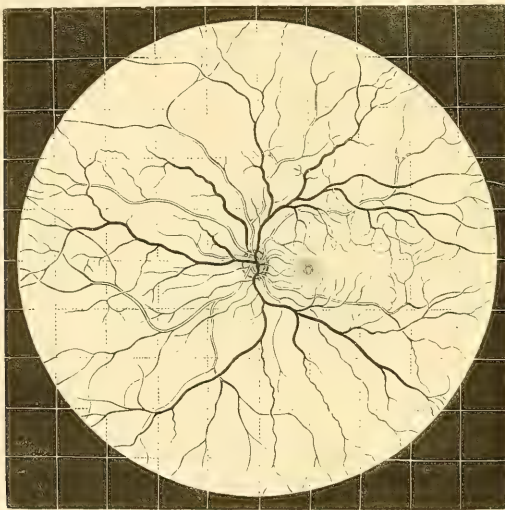


Fig. 6. „Bild ohne Farben“ des normalen Augenhintergrundes, wie man ihn durch den Augenpiegel sieht.

meisten Fällen während des Lebens gar nicht als etwas Besonderes auf dem Augenhintergrunde.

Jetzt wollen wir noch die zweite Hauptleistung des Augenpiegels, die Bestimmung des Brechzustandes des Auges, besprechen, eine Leistung, die nicht weniger wunderbar, aber leider nicht so leicht und öfters nicht so sicher ist, wie die für die Erkennung der Krank-

Wir müssen, um verständlich zu werden, etwas weiter ausholen!

Bekanntlich gibt es normalsichtige Augen, kurzsichtige und fernsichtige. Beim normalen Auge fällt das Bild der äußeren Dinge genau auf die Netzhaut, wie dies zum Sehen nötig ist: man nennt solche Augen (nach Donders) emmetropische. Kurzsichtige Augen

brechen zu stark und haben eine zu lange Augenachse; in ihnen vereinigen sich die Bildstrahlen zu frühe, vor der Netzhaut, weshalb man durch passende Konvexbrillen den zu starken Brechzustand vermindern muß, so stark, bis künstliche Emmetropie hergestellt ist. Dagegen haben fernsichtige Augen eine zu geringe Brechkraft und zu kurze Achse. Bei ihnen erwächst die Aufgabe, das zu schwach brechende Auge durch Vorsetzen einer Konvexbrille zu verstärken, bis das Bild nicht mehr hinter das Auge, sondern gerade auf die Netzhaut fällt und dadurch, wie vom normalen, emmetropischen Auge gesehen wird.

Für die Untersuchung des Brechzustandes benützt man gewöhnlich die Methode des aufrechten Bildes, obwohl man auch im umgekehrten jene durchführen kann.

Als feststehender Satz für jene müssen wir wiederum hinstellen, daß, wenn das Auge des Kranken und das des Arztes normal-sichtig, emmetropisch sind, und wenn die Accommodation des Auges, d. h. die Fähigkeit desselben sich zum Sehen für die Nähe und die Ferne abwechselnd einzurichten, ausgeschloffen ist, was am sichersten durch Atropineinträufelung geschehen kann, das untersuchende Auge des Arztes alle Teile des Augenhintergrundes des untersuchten Auges in ihrer natürlichen Lage scharf sieht, sobald dieses nur mittels eines Spiegels gut beleuchtet ist. Hier sind also bessernde Glaslinsen nicht nötig, um genau zu sehen.

Sobald aber der Brechzustand des einen Auges, sei es des Arztes oder des Kranken, irgendwie von der Norm, der Emmetropie, abweicht, so ist, um das Gleiche zu bewirken, zuerst durch Vorsetzen von konvexen oder konvergen Linsen künstlich Emmetropie herzustellen. Um die Auswahl der jeweilig passenden Linse zu erleichtern, befinden sich in besonderen Augenspiegeln fortlaufende Serien von Konvex- und Konvexgläsern. Solche Augenspiegel heißen deshalb auch Refraktionsaugenspiegel; sie geben, meist durch Kombination der Gläser, alle nötigen Nummern (der des Verfassers z. B. gibt deren 88 verschiedene).

Nur durch spezielle Beispiele wird es möglich sein, es dem Nichtarzte verständlich zu machen, in welcher Weise in konkreten Fällen der Augenspiegel zur Bestimmung von Refraktionsfehlern, resp. zur Prüfung von Gesichtsfehlern verwertet werden kann und vermehrt wird.

Nehmen wir zuerst den Fall an, daß Auge des untersuchenden Arztes sei kurzsichtig, etwa derartig, daß eine Konvexbrille von No. 12 — nach dem neueren Metersysteme von 3,5 Dioptrien — nötig ist, um daselbe zu einem normal-sichtigen (emmetropischen) künstlich zu machen; der Brechzustand des Auges des Kranken ist unbekannt. Vor allem wird der Arzt, um diesen herauszufinden, sein Konvexglas No. 12 vorsetzen und dann die Pupille des zu Untersuchenden beleuchten. Darauf sieht er versuchsweise durch die Zeichnung des Spiegels in das Auginnere des letzteren, ob er wirklich die Adern des Augenhinter-

grundes scharf und deutlich wahrnimmt. Sieht er diese in der That nur mit No. 12 konvex scharf, so ergibt sich daraus, daß das Auge des Untersuchten emmetropisch sein muß; denn es war nur nötig, die Kurzsichtigkeit des Arztes mit seinem Glase zu korrigieren, um beiderseitige Normal-sichtigkeit (Emmetropie) herbeizuführen, womit nach dem oben Gesagten die Bedingung erfüllt war, welche es ermöglicht, daß der Arzt den Augenhintergrund des Kranken sieht. Wäre aber erst z. B. mit No. 9 konvex (= 4,5 Dioptrien) genaues Sehen des letzteren für den Arzt möglich gewesen, so wären, da das Auge des Arztes bekanntlich nur No. 12 erforderte, um emmetropisch zu werden, die 3 weiteren Nummern bis herab zu No. 9 nötig gewesen, um das untersuchte Auge emmetropisch zu machen. Mit andern Worten: das Auge des Kranken war ebenfalls kurzsichtig und zwar in dem Grade, daß es zur Herbeiführung der Emmetropie eine Dioptrie konvex, oder nach dem Zöllsysteme ein Glas No. 40 konvex nötig hatte, um dessen Kurzsichtigkeit aufzuheben. Hätte aber der um die bekannte Nummer kurzsichtige Arzt sein Konvexglas ganz ablegen müssen, um den Augenhintergrund des Kranken zu sehen, so war das letztere um ebensoviele fernsichtig (oder, was daselbe heißt, hatte eine um ebensoviele zu schwache Brechkraft), als das Auge des Arztes kurzsichtig war (als es eine zu starke Brechkraft hatte). Mit andern Worten: der Kranke, dessen Auge auf seine Brechkraft geprüft worden war, hatte eine Fernsichtigkeit, die mit No. 12 konvex (3,5 Dioptrien konvex) bis zur Normal-sichtigkeit verbessert werden konnte resp. mußte.

Der Leser wird aus dieser kurzen Darlegung ersehen, so hoffen wir, wie wichtig der Augenspiegel in allen Fällen ist (z. B. bei Refraktierungen), in denen es sich darum handelt, festzustellen, ob ein geltend gemachter Gesichtsfehler wirklich vorhanden ist, oder ob er simuliert wird; denn der Untersuchte kommt gar nicht in die Lage, subjektive Angaben machen zu müssen oder zu können, weil der Arzt, der mit Hilfe des Augenspiegels auf den angegebenen Gesichtsfehler prüft, diesen allein bestimmen kann.

Schließlich bemerken wir noch, daß auf den oben genauer beschriebenen beiden Hauptformen des Augenspiegels, des Helmholtz'schen für das aufrechte Bild und des zuerst von Prof. Räte (1852) erfundenen für das umgekehrte Bild, alle nachfolgenden, in großer Zahl vorhandenen Augenspiegelarten beruhen und in den Principien denselben gleichartig, nur in der Ausführung von jenen und unter sich verschieden sind. Dieselben aber alle, oder auch nur die bekanntesten darunter zu beschreiben und abzubilden, würde uns zu weit führen. Auch wäre dies für den Leserkreis dieser Zeitschrift wohl von geringem Wert. Ihm genügt die Kenntnis der Grundformen der großen deutschen Erfindung, die sich in der kürzesten Frist nach ihrer Bekanntmachung über die ganze Welt verbreitet hat — zur Ehre des deutschen Namens und der deutschen Erfinderkraft!

Ueber Planté's Erklärung einiger kosmischen und meteorologischen Phänomene unter der Annahme von dynamischer Elektricität im Zustande hoher Spannung.

Don

Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien.

(Schluß.)

IV.

Im Verlaufe seiner Untersuchungen wendet der Verfasser der berühmten „Recherches sur l'Electricité“ seine Theorie auf die Erklärung der Erscheinungen der Tromben, der Cyclonen, der in den Schweizer Seen beobachteten Seichen an.

Der den Tromben entsprechende Laboratoriumsversuch wurde von Planté im Jahre 1876 mittels starkgepannter elektrischer Ströme ausgeführt. Er ließ aus einem Trichter, in welchen der positive Pol draht tauchte, Salzlösung in eine oberhalb eines Magnetpoles aufgestellte Schale fließen, in welche die negative Elektrode eingeführt war. Es zeigt sich ein Lichtfaden; am unteren Ende der Flüssigkeitsader springen mit Geräusch Funken weg; die Flüssigkeit, welche den unteren Teil der Ader einhüllt, nimmt eine wirbelnde Bewegung an, welche je nach der Polarität des unter der Schale befindlichen Magnetendes in dem einen oder anderen Sinne vor sich geht; diese Gyrationsbewegung kann leicht sichtbar gemacht werden, wenn man auf die Flüssigkeit Korkeilicht oder andere leichte Pulver gibt.

Gehen in der Natur von feuchten Luftsäulen oder Wolken, die stark positiv elektrisch sind, Entladungen gegen Wasserflächen, so wird begreiflicherweise ein dem eben beschriebenen ähnliches Phänomen zustande kommen, das man mit dem Namen Tromben oder Wasserhofen bezeichnet. In der That stimmt die Beschreibung dieser Naturerscheinung mit der oben angegebenen bis in die Details. An der Stelle, wo die Wasserader die Oberfläche der Flüssigkeit trifft, und um den Funken zeigt sich neben leuchtenden Wasserpartikeln eine lebhafte durch die calorische Wirkung der Entladung hervorgerufene Dampfbildung. Die Wirbelbewegung in einer Trombe, welche nach dieser Theorie ihr Entstehen dem Erdmagnetismus verdankt, erfolgt in dem dieser Theorie vollkommen entsprechenden Sinne.

In ganz derselben Weise lassen sich die gefürchteten Cyclonen erklären, welche jedesmal von den heftigsten elektrischen Erscheinungen begleitet sind und die sich um eine Stelle, das Auge der Cyclone, welche als Elektricitätsheerd zu betrachten ist, bilden. Die in Wirbelbewegung begriffenen Wolfensäulen teilen

ihre Bewegung der sie einhüllenden Atmosphäre mit. Für die elektrische Theorie dieser Naturerscheinung scheint ganz besonders der Umstand zu sprechen, daß die rotatorische Bewegung der Luftsäule in den beiden Hemisphären im entgegengesetzten Sinne erfolgt, was ja die Theorie erfordert, da in den beiden Erdhälften die Polarität des Erdmagnetismus die entgegengesetzte ist. Es wurde bereits schon früher von einigen Forschern auf diese Eigenschaft der cyclonalen Bewegung aufmerksam gemacht und die elektrische Theorie dieser Erscheinung angebahnt, in überzeugender Weise wurde sie jedoch erst durch Planté auf Grund genauer Experimente entwickelt. Die progressive Bewegung der Cyclonen hängt von den jeweiligen regelmäßigen Winden ab.

Daß die Tromben gegen den Erdboden gerichtet sind, läßt sich leicht durch eine elektrostatische Anziehung derselben und der Erde erklären; die Tromben sind nämlich — das beweist ihre Gytrationsrichtung zur Genüge — positiv geladen und influenzieren die negative Elektricität der Erde; der Wechselwirkung dieser beiden Elektricitäten ist die herabsteigende Form der Tromben zuzuschreiben.

Planté hat durch ein sinnreiches Experiment nachgewiesen, daß ein Strom starker Elektricität Flüssigkeitsmassen abstoßen und heben kann; er bezeichnet dieses Experiment mit dem Namen elektrische Springflut. In einem mit Salzlösung gefüllten Voltameter stieß die positive Elektrode das Wasser ab und letzteres erhob sich bis zu einer Höhe von $1\frac{1}{2}$ cm ober seinem normalen Niveau. Befinden sich in der Flüssigkeit Stellen von ungleichem Widerstande, so kann sich der Fluß teilen und es können sich zwei oder mehrere Wasserhügel zeigen. Die Erklärung dieser Erscheinungen ergibt sich einfach, wenn man an die calorische Wirkung der Entladung denkt, durch welche Dampf entwickelt wird, dessen Druck eine Hebung der Flüssigkeit hervorrufen kann.

Dem Erwähnten entsprechend erklärt Planté auch das Entstehen der Seichen mittels der elektrischen Theorie. Ein Strom atmosphärischer Elektricität kann Flüssigkeitsmassen abstoßen oder heben, wie ein heftiger Wind. Für die elektrische Theorie der Seichen, welche von mehreren Forschern acceptiert wurde, sprechen unter anderem vorzugsweise die heftigen

elektrischen Entladungen, welche deren Eintreten begleiten. Man hat denn überhaupt bei stark entwickelten Seichen sehr veränderliches Wetter und niedrigen Luftdruck beobachtet. Forel, der sich mit der Beobachtung der Phänomene der Seichen längere Zeit beschäftigte, hat sich die Ansicht gebildet, daß die Seichen eine Interferenzerscheinung direkt fortschreitender und an den Ufern reflektierter Wasserwellen sei. Die Anregung zu einer derartigen Vibrationsbewegung kann nun durch Windstöße, Tromben, Erdbeben, auch mächtigere und rapide Luftdrucksänderungen und — wie oben dargestellt wurde — durch elektrische Entladungen gegeben werden, welsch letzterer Fall übrigens häufig genug vorkommen dürfte. Die Theorie von Planté steht keineswegs mit jener von Forel im Widerspruche, sie bietet nur eine Ergänzung und Erweiterung derselben.

Man hat bei den Tromben oder Wasserhosen eine lebhafteste Aspiration des Wassers, ein Aufwärtsziehen desselben beobachtet. Dieses Phänomen folgt direkt aus der Annahme stark elektrificierter Säulen feuchter Luft oder Wasserdampfes. Planté hat — um dies durch den Versuch zu bestätigen — den positiven Poldraht in eine Kapillarrohre eingeführt, so daß ungefähr ein Zwischenraum von $1\frac{1}{2}$ cm am Ende derselben frei blieb, und diese Elektrodenröhre in ein mit Salzlösung gefülltes Gefäß getaucht, in welches die negative Elektrode versenkt war. Mit großer Heftigkeit stieg nun die Flüssigkeit bis zu einer Höhe von 25 bis 30 cm in der Röhre. Dieses Phänomen entsteht zweifelsohne durch die Erzeugung und die Kondensation des Wasserdampfes um die Elektrode und wurde von dem französischen Forscher mit dem Namen „Voltaische Pumpe“ bezeichnet. Daß wir es mit derartigen Erscheinungen in der Wasseraspiration von Tromben zu thun haben, ist sofort einleuchtend.

V.

Bevor wir zur Darlegung jener geistreichen und scharfsinnigen Theorien übergehen, welche Planté erbachte, um die Erscheinungen der spiralförmigen Nebel und der Sonnenfleden zu erklären, bevor wir seine Ansichten über den physischen Zustand der Sonne erörtern, wollen wir in Kürze jener interessanten Versuche Erwähnung thun, welche eine große Ähnlichkeit in ihrem Verlaufe mit den Nordlichtern aufweisen und die Planté zu einer Theorie des Ursprunges der atmosphärischen Elektricität leiteten.

Brachte Planté den positiven Poldraht einer aus 400 Elementen zusammengesetzten Sekundärbatterie der Oberfläche einer salzhaltigen Flüssigkeit nahe, in welche der negative Polardraht der Batterie eingesenkt war, so beobachtete er je nach der mehr oder weniger großen Entfernung des positiven Polardrahtes von der Flüssigkeit eine um den Draht gebildete Lichtkrone oder einen leuchtenden, mit Franzen versehenen Lichtbogen oder eine wellenartig hin und her wogende Lichtkurve. Dabei war eine reiche, mit

eigentümlichem Geräusch verbundene Dampfbildung wahrzunehmen und eine dem Stromkreise benachbart aufgestellte Magnetnadel zeigte fortwährend variierende Schwankungen an. Diese Erscheinungen zeigten sich den Nordlichtphänomenen vollkommen analog. Die Formen der gebildeten Lichtkronen, die Franzen derselben, finden wir wieder in den Erscheinungen des Nordlichtes; in beiderlei Phänomenen treffen wir das eigentümliche Geräusch an, welches dem Eindringen des Elektricitätsflusses in eine flüssige Masse zu verdanken ist. Als Folge der dadurch bedingten Dampfbildung ist der Fall von Regen oder Schnee anzusehen, der oft die Nordlichter begleitet, ferner das Auftreten großer Winde, von denen zuweilen berichtet wird. Die Ablenkung der Magnetnadel, die zur Zeit eines Nordlichtes als ruhelos bezeichnet werden kann, tritt in den Plantéschen Versuchen deutlich vor Augen und hängt in denselben von der größeren oder geringeren Entwicklung des Lichtbogens in der Flüssigkeit ab.

Aus diesen großen Analogien resultiert der Schluß, daß die Nordlichter durch einen Strom positiver Elektricität erzeugt werden. Als negative Elektrode fungirt — wie Planté annimmt — der nicht vollkommen leere Raum der höheren Regionen und nicht die Erde, denn im letzteren Falle müßten elektrische Ausgleichungen unter der Form von Blitzen zur Zeit des Erscheinens eines Nordlichtes auftreten. Daß die negative Elektrode oberhalb der positiven Elektrode sich befindet, wird wohl auch durch die Richtung der Strahlen erhärtet, welche von der Nordlichtkrone ausgehen. Ein Vergleich der Plantéschen Versuche mit den Erscheinungen des Nordlichtes lehrt zur Genüge, daß wenn man diese Phänomene ein und derselben Ursache zuschreibt, die negative Elektrode in den planetarischen Räumen anzunehmen ist.

Die vorgehenden Betrachtungen leiteten Planté zu der wichtigen Frage nach dem Ursprunge der atmosphärischen Elektricität, die im nachfolgenden etwas eingehender diskutiert werden soll. Planté macht die Annahme, daß alle Himmelskörper mit positiver Elektricität geladen seien und daß von diesen Körpern, zu denen selbstverständlich auch die Erde zu rechnen ist, die positive Elektricität emittirt werde. Diese der Erde entströmende positive Elektricität ist nach Planté weder durch den Verdampfungsprozeß, noch durch Reibung, auch nicht durch thermoelektrische Wirkungen entstanden, sondern sie ist — wie die Erdoärme — der Erde seit ihrem Bestehen eigentümlich und wie diese hat sie das Bestreben einer Dissipation in den Weltraum. Wegen der geringen Verdünnung der unteren Luftschichten wird diese Elektricität sich in den höheren Regionen sammeln und es ist danach das von Thomson und Mascart erhaltene Beobachtungsergebnis begründet, daß das Potential der atmosphärischen Elektricität bei der Erhebung von der Erdoberfläche zunimmt. Es ist ferner mit der Plantéschen Annahme das Ergebnis des Versuches ganz gut vereinbar, nach welchem die freie Elektricität oberhalb der Meere bedeutender als

ober der festen Erdrinde ist, da die ober dem Meere gebildeten Dämpfe als eine Verlängerung der flüssigen Masse der Erde, welche in die Atmosphäre ragt, betrachtet werden müssen, und da diese Dampfsäulen die Diffusion der Electricität in die Luft erleichtern. Die bei den Ausbrüchen der Vulkane fast immer beobachteten heftigen elektrischen Erscheinungen würden nach dieser Hypothese nur eine Folge der Electricität sein, welche der Erde eigenthümlich ist, und brauchten erst nicht als Folgen von unterirdischen chemischen Prozessen betrachtet zu werden.

Die tropischen Gegenden bieten nun in dieser Beziehung andere Erscheinungen als die Polargegenden dar. Die stark elektrisirten Wolken der Aequatorialgegenden werden durch die regulären Winde dieser Gegenden fortgeführt und können sich daher nicht zu bedeutender Höhe erheben; an den Polen aber ist der Verdampfungsprozeß ein ungleich weit schwächerer, die Electricitätsmenge, welche in diesen Gegenden der Erde entströmt, ist weniger mächtig, da die weniger feuchte Luft oberhalb dieses Erdgürtels sich weniger leicht ladet; die aufströmende Electricität kann sich aber in diesen Gegenden bis in die höheren Regionen der Atmosphäre verbreiten und es wird — wenn sich diesem Electricitätsstrom kein feuchter Leiter entgegenstellt — eine entweder dunkle oder wenig leuchtende Entladung der Electricität erfolgen, deren Anwesenheit durch die Schwankungen der Magnetnadel verraten wird. Wenn aber andererseits der Electricitätsfluß feuchte Luftmassen erreicht, so werden sich gewaltige Lichteffekte bemerkbar machen, die wir eben als Polarlichter bezeichnen. Dieser Betrachtungsweise läßt sich nun die Entstehung der Gewitter entgegenstellen. Wie sollte denn zwischen den positiv elektrischen Wolken einerseits, dem in gleicher Weise elektrisirten Erdboden andererseits eine Entladung stattfinden? Planté kommt einer derartigen sich aufräuhenden Entgegnung zuvor, indem er darauf aufmerksam macht, daß ein positive Electricität ausstrahlendes Flächenstück der Erde weniger positiv elektrisch geladen ist, als die ober demselben befindlichen Wolkenmassen, welche schon während ihrer Bildung in den warmen Gegenden eine bedeutende Quantität positiver Electricität aufgespeichert haben. Die stärkere positive Ladung der Wolkengebilde hat nun eine durch Influenzwirkung erzielte entgegengesetzte Ladung der darunter befindlichen Erdoberfläche zur Folge und so kann das Entstehen der atmosphärischen Entladungen, unter dem Namen Blitz bekannt, leicht erklärt werden. Wir sehen oft zwischen gleichnamig elektrisirten Wolken kräftige elektrische Entladungen vor sich gehen; auch diese werden durch ein verschiedenes Potential der Electricität der beiden Wolken bedingt.

Die Polarlichter können also durch Diffusion der an den Polen vorhandenen positiven Electricität in die höheren Schichten der Atmosphäre erklärt werden, wobei der Electricitätsstrom feuchte Luftmassen trifft. Ist das letztere nicht der Fall, so erfolgen dunkle, durch die Perturbationen der Magnetnadel erkennbare Entladungen.

VI.

Vom meteorologischen Gebiete wendet sich der berühmte Physiker zur Erörterung einiger Fragen der kosmischen Physik, die er mit ebensoviel Scharfsinn als Ueberzeugung erörtert. Es haben die von Planté diesbezüglich schon fast vor einem Decennium ausgeprochenen Ansichten nicht jene Verbreitung gefunden, welche ihnen zweifelsohne gebührt, und vorzüglich aus diesem Grunde sei zum Schlusse der vorstehenden Abhandlung dieser astrophysischen Spekulationen gedacht.

Wir erwähnten bereits früher eines Versuches, durch den Planté dargethan hat, daß das von der positiven Elektrode einer starken Batterie in einem Voltameter abgegebene Kupferoxyd unter dem Einflusse eines Magnetpoles eine spiralförmige Bewegung annimmt, welche in dem einen oder anderen Sinne erfolgt, je nachdem der nahegebrachte Magnetpol ein Nord- oder Südpol ist. Betrachtet man diese Erscheinung genau und vergleicht sie mit den Abbildungen der Nebelflecken, welche wir in astronomischen Werken antreffen, so drängt sich von selbst die grobe Analogie beider Phänomene auf. Bei manchen planetarischen Nebeln, wie dem Haare der Berenice, erfolgt die Spiralbewegung umgekehrt der Uhrzeigerbewegung, bei anderen, wie dem Nebel, der unter dem Namen der Jagdhunde bekannt ist, erfolgt die Spiralbewegung im Sinne der Uhrzeigerbewegung. Macht man die Annahme, daß der Central Kern dieser Nebelflecke als ein Herd elektrischer Action anzusehen ist, von welchem ein starker Electricitätsfluß ausgeht, daß ferner die in der Nähe dieses Nebels befindlichen Himmelskörper eine starke magnetische Wirkung äußern, so sind alle jene Bedingungen erfüllt, unter denen das Experiment Plantés zustande kam.

Es ist eine astronomische Frage und Sache der astronomischen Beobachtungskunst, Weltkörper zu finden, welche durch ihre Position gegenüber den Spiralnebeln befähigt wären, die Erscheinung der letzteren zu veranlassen. Andererseits würde nach Auffindung solcher magnetischer Weltkörper die weitere Frage entstehen, ob auf der Verbindungsgeraden des Centrums des planetarischen Nebels und des diesen beeinflussenden Weltkörpers jenseits desselben ein zweiter Nebelfleck sich befände. Derselbe müßte — weil dem entgegengesetzten Pole des magnetischen Weltkörpers entgegengesetzt — eine entgegengesetzte Spiralbewegung besitzen, die wir aber aus leicht begreiflichen Gründen in demselben Sinne wie die erste vor sich gehen sehen würden. In Anwesenheit von planetarischer mit Electricität geladener Nebelmasse würde wenigstens die Theorie dieser zweiten symmetrischen Nebelfleck fordern. Jedenfalls würde durch Beobachtung einer derartigen Erscheinung die elektrische Theorie der Himmelskörper um ein Erhebliches gefördert werden.

Es wurde an früherer Stelle der elektrischen Durchbohrungen Erwähnung gethan, welche Planté erzielte, als er ein mit der negativen Elektrode einer Sekundärbatterie versehenes Filtrierpapier in die Nähe

der positiven Elektrode brachte; letzterer gegenüber zeigte sich ein Loch, welches saferig aufgeworfen war, wobei die Fasern sich gegen die positive Elektrode kehrten. Einige der letzteren krümmten sich zufolge ihrer größeren Länge und ihrer augenblicklichen Austrocknung an ihrem Ende häufchenförmig um. Es ist kein Zweifel, daß dieses Phänomen sowohl der kalorischen Wirkung als auch der bedeutenden Spannung der in Anwendung gebrachten Elektricitätsquelle zuzuschreiben ist; in Folge der ersteren tritt eine Verdampfung der Flüssigkeit und Austrocknung der feuchten organischen Fasern ein, in Folge der letzteren erfolgt die mechanische Teilung der Materie, welche der Entladung unterworfen ist, und die Anziehung der Fasern.

Planté sieht in dem eben beschriebenen Phänomen eine große Ähnlichkeit mit der Form und der Bildung der Sonnenflecken. Allerdings handelt es sich in dem Versuche um die Teilung organischer Materie, während — wenn wir die Bildung der Sonnenflecken ähnlichen Ursachen zuschreiben — die Elektricität auch auf eine feurigflüssige mineralische Masse in derselben Weise wirken müßte. Planté nimmt im weiteren Verlaufe seiner Betrachtungen also an, daß die Sonnenflecken Höhlungen sind, welche durch wesentlich elektrische Eruptionen zustande kommen; die Masse der Sonne müßte mit starker Elektricität geladen sein und da die saferartigen Abflüsse der Ränder einwärts getehrt sind, müßte die der Sonne entströmende Elektricität positiv sein.

Uebrigens gibt es auch andere Versuche, deren genaue Betrachtung und Vergleichung mit den Sonnenphänomenen auf den elektrischen Zustand der Sonne verweist. Wenn man 4 oder 5 Sekundärelemente nach Quantität, d. h. mit ihren gleichnamigen Polen verbindet, so ist der durch diese Kombination hervorgerufene Strom imstande, dicke Eisen- oder Stahlbrähte zu schmelzen und man kann auf diese Weise geschmolzene Metallkugeln von 7 bis 8 mm im Durchmesser erhalten. Diese Kugeln bieten nun eine Reihe von Erscheinungen, welche Planté wahrnahm, als er die geschmolzenen Kugeln während des Processes mit einem geschwärzten Glase und einer Lupe beobachtete: Es fällt die lebhafteste Bewegung der geschmolzenen Oberfläche dieser Kugeln auf, welche außerdem eine Reihe von Flecken zeigt, welche durch die aus dem Inneren der Kugel hervortretenden Gase erzeugt werden. Wenn auch die Bewegung dieser Kugeln eine äußerst schnelle ist, so kann man an denselben Lichtpartien, Halbschatten und Schatten unterscheiden. Die Oberfläche der Kugeln wird schließlich durchbohrt und glühende Theilchen entströmen heftig der Kugel. Nach der Abkühlung untersuchte Planté die geschmolzenen Eisenkugeln und fand sie an der Oberfläche rissig und hohl; die Umhüllung derselben war um so dünner, je mehr Gas das Metall enthielt. Haben diese Kugeln ein gewisses Volumen erreicht, so reißt der Draht, durch den die Entladung geschieht wurde, entzwei, die Kugel bleibt an dem einen Drahtende hängen und man sieht auch jetzt noch — wenigstens im Anfange

dieser Erscheinung — Flecken entstehen und Kugeln von der Oberfläche der Hauptkugel wegdrücken.

Diesem Versuche entsprechend macht Planté bezüglich des Hauptkörpers unseres Planetensystemes, der Sonne, folgende Annahmen: Die Sonne kann als eine elektrifizierte Hohlkugel betrachtet werden, welche mit Gasen oder Dämpfen erfüllt ist, und mit einer geschmolzenen und glühenden Umhüllung umgeben ist. Die Rinzeln und Falten der Oberfläche, welche man wahrzunehmen Gelegenheit hat, stammen jedenfalls aus der nicht unbedeutlichen Schwingungsbewegung der flüssigen Umhüllung. Das, was wir Sonnenflecken nennen, sind Durchbohrungen der Umhüllung, erzeugt durch die austretenden Gase und Dämpfe. Die eigentümliche Form dieser Flecken erklärt sich unter der bereits früher erwähnten Annahme, daß die Sonnenmasse und ihr Inneres, die Dämpfe, stark positiv elektrisch sind. Die Faden betrachtet Planté als eine besonders brillante Phase bei der Evolution der Gasmassen, sobald diese sich vor ihrem Ausbruche der Oberfläche nähern. Die Protuberanzen gehen ebenfalls aus dem Inneren der Sonne aus und sind deshalb leuchtender, als die Atmosphäre der Sonnenoberfläche, weil sie bei einer höheren Temperatur die Sonne verlassen.

Dem eventuellen Einwande, daß die Metallkugeln zwischen den beiden Polen der Sekundärbatterie hervorgerufen werden, während die Sonne im Raume isoliert ist, begegnet Planté mit dem aus seinen Beobachtungen folgenden, früher erwähnten Resultate, daß, wenn bereits der Stahldraht, durch welchen die elektrische Entladung ging, durch die calorische und mechanische Wirkung des Stromes zerrissen wurde, das an dem Ende hängende Metallkugeln während einer allerdings sehr kleinen Zeit glühend bleibt und noch dieselben Oberflächenerscheinungen darbietet, wie wenn es noch mit dem Stromkreise im innigen Zusammenhange wäre. Planté schließt nun weiter, daß wenn diese Phänomene eine geraume Zeit an einem so kleinen Metallkugeln sich zeigen, bei einer so immensen Kugel, wie die Sonne, dieselben lange Zeit hindurch währen müssen. Besonders Interesse wird jedenfalls die Schlussfolgerung über den elektrischen Zustand der Sonne, welche Planté in seinen „Untersuchungen“ ausdrückt, erregen: Die Sonne ist elektrifiziert, aber sie erschafft selbst nicht die Elektricität, welche sie besitzt, ebensowenig, wie die Wärme und das Licht, welches sie uns zustrahlt; sie hat einen Elektricitätsvorrat aus dem Nebelringe erhalten, von dem sie nur ein hellleuchtendes Partikelchen ist; dieser Nebelring würde sich aus einer anderen elektrischen Welle ableiten u. s. f. bis auf die erste Ursache, die Erschöpferin aller Kraft und aller Bewegung. „Von diesem Standpunkte aus betrachtet, würde das Glühen der Sonnenkugel, erweitert auf eine lange Reihe von Jahrhunderten, an und für sich nur ein Funke von kurzer Dauer in der Unermesslichkeit der Zeit und des Raumes sein.“

Diese Gedanken über die Wesenheit unserer Sonne zeigen zur Genüge den philosophischen Sinn Plantés

der aus den Resultaten von Laboratoriumsexperimenten die weittragendsten Schlüsse über die Vorgänge in unserem Weltensysteme zieht. Planté hat sich in diesen Untersuchungen, die mittels der von ihm konstruierten Apparate durchgeführt wurden, als exakter Forscher und als bedeutender Denker gezeigt; seine Ansichten über die Vorgänge in unserem Weltall sind allerdings noch nicht allgemein acceptiert, wie denn überhaupt seine Arbeiten mittels der Sekundärelemente und der rheostatischen Maschine, welche die höchsten bisher erreichten elektrischen Spannungen liefert, weniger gefasst sind, als sie es unzweifelhaft verdienen. Daß die Elektrizität die weitverbreitetste Naturkraft ist, daß sie eine wesentliche Rolle im Mikrokosmos wie im Makrokosmos spielt, darüber ist heute jede Diskussion ausgeschlossen. Wir glauben, daß die vorgetragene elektrische Theorie meteorologischer

und kosmischer Phänomene aller Beachtung wert und daß auf dem von Planté betretenen Wege sich sicherlich neue Gesichtspunkte eröffnen werden, welche zu einer endgültigen Theorie dieser Erscheinungen leiten werden.

Planté selbst ist in der Aufstellung seiner Hypothesen von großer Bescheidenheit; er zieht aus seinen mit verhältnismäßig einfachen Mitteln angestellten Versuchen jene Schlüsse, die ihm einer besonderen Beachtung wert erscheinen; er vergleicht sorgfältig die einzelnen Phasen eines Naturphänomens mit jenen seiner Versuche und wägt die Zulässigkeit der Hypothesen allseitig aufs gewissenhafteste ab. Seine Methode, das Streben, welches seine berühmten „Recherches“ durchzieht, ist in jenen Worten zur Genüge ausgedrückt, welche er einem großen Denker entlehnt: „Quaero, pater, non affirmo“.

Die Schauapparate der Pflanzen.

Von

Dr. C. Fisch,

Privatdozent an der Universität Erlangen.

Die Bedeutung des in der Ueberschrift genannten Kunstausdruckes wird der großen Mehrzahl unserer Leser unbekannt sein, und doch sind ihm eine große Menge von pflanzlichen Organen untergeordnet und von Lebenseinrichtungen, die für die allgemeine Biologie der Pflanzen von der tiefgreifendsten Bedeutung sind. Es ist eine seit Ende des vorigen und Anfang dieses Jahrhunderts allgemein bekannt gewordene Thatsache, daß viele oder die meisten Pflanzen von sich aus unfähig sind, gesunde Samen oder wenigstens solche, die auf die Dauer die Form lebenskräftig fortpflanzen, zu erzeugen. Sie bedürfen dazu fremder Beihilfe, die in den meisten Fällen von dem Heer der Insekten geleistet wird. Die Anpassung zwischen den betreffenden Blütenorganen und den Insekten ist fast überall zu erkennen und tritt hin und wieder in Form der kompliziertesten und sinnreichsten Einrichtungen auf. Aber die Insekten finden nicht immer ohne weiteres die ihrer Hilfe bedürftigen Blumen, die letzteren müssen sich ihnen auffallend präsentieren; es sind besondere Anlockungsapparate nötig, um entweder durch Geruch oder durch Färbung die Insekten aufmerksam zu machen. Ueber die Einwirkung auf die Geruchsorgane der letzteren sind die Untersuchungen noch sehr wenig zahlreich. Um so eifriger hat man sich mit den durch ihre Farbe auffallenden Organen beschäftigt, Organe, die sich im allgemeinen in Gestalt der buntgefärbten Blumenkronen zeigen. Nun sind aber diese in sehr vielen Fällen nicht ausreichend, und dann müssen einerseits

andere Blütenteile in die bezeichnete Funktion sich mit der Krone teilen oder sie ganz übernehmen, andererseits müssen andere Einrichtungen getroffen werden, die denn oft unsere Bewunderung im höchsten Grade erregen. Alle diese Einrichtungen faßt man unter dem Namen „Schauapparate“ zusammen. An der Hand einer äußerst lehrreichen Arbeit von (Sohow*), der namentlich auf einer Reise nach Westindien Gelegenheit zu sehr interessanten Beobachtungen hatte, wollen wir diese Verhältnisse etwas genauer betrachten.

In welcher Weise die gewöhnlich grünen Kelchblätter zu Schauapparaten werden, zeigen uns neben manchen einheimischen Pflanzen (Stumpfbutterblume, Rittersporn etc.) vor allem die Fuchsen, deren Kelche neben den Blumenkronen in den verschiedensten Farbennuancen prangen. Ebenso bieten die Passionsblumen und Balsaminen prägnante Beispiele dar, hier zugleich eine Reduktion des eigentlichen Schauapparates, der Blumenkrone, aufweisend. Namentlich merkwürdig sind einige tropische Pflanzen, die einen ihrer fünf Kelchzipfel in Gestalt eines großen, leuchtend gefärbten Blattes ausbilden. — Auch die Staubfäden übernehmen nicht selten die Rolle von Reizmitteln, und zwar in zweierlei Weise, einmal indem sie zu großer Zahl zusammengedrängt buntgefärbte Komplexe bilden, so bei den Myrten und den neuholländischen Magien,

*) „Zur Biologie der floralen und extrafloralen Schauapparate.“ — Berlin 1884, Bornträger.

dann aber auch indem sie Blumenblattform annehmen. In letzterer Form zieren sie bei den unzähligen Cannafornen die Blumenbeete unserer Gärten. Mehrlich werden bei den Schwertlilien z. B. die Narben der Griffel auch als schön gefärbte blattartige Lappen ausgebildet und bei noch mehreren anderen Pflanzen. Andere reihen ihre kleinen Blüten zu großen, aus einer Anzahl Einzelblüten gebildeten Blütenständen zusammen und erregen so die Aufmerksamkeit der Insekten (Sonnenblume, Georgine, Schneeball etc.).

Indessen noch eine große Anzahl anderer Mittel wendet die Natur an, das vorgedachte Ziel zu erreichen. Viele unserer Obstbäume verteilen die Bildung des Laubes und der Blüten auf zwei Vegetationsperioden, so daß also die Schauapparate ohne Verhüllung durch das Laub frei zu Tage treten können und die ganze Pflanze eigentlich einen einzigen großen Blütenstand bildet. In den Tropen werfen die Bäume bekanntlich ihr Laub bei Beginn der trockenen Jahreszeit ab; während dieser letzteren aber entwickeln sich die Blüten und sind also ebenfalls vor Unsichtbarmachung geschützt. Namentlich der Korallenbaum leuchtet dann mit seinen großen scharlachroten Blütenbüscheln weit her. Wieder andere Bäume entleiben sich ihres Laubes nur teilweise, so der Brotbaum, Kalebassenbaum und andere. In höchst sonderbarer Weise gehen die Wollbäume Südamerikas, sowie der Mangobaum vor. Bei ihnen ist immer nur eine bestimmte Region des Baumes mit Blüten bedeckt, während gleichzeitig ein anderer Teil des Akmerkes Laubblätter und Früchte trägt. Blüten und Belaubung wechseln nun an den beiden Regionen des Baumes, die scheinbar nach Süden und Norden orientiert sind, in regelmäßiger Folge miteinander ab, so daß wenn die Blüten des einen Teiles abgefallen sind, die Laubblätter und Früchte zur Entwicklung kommen, während an der entgegengesetzten Seite sich der umgekehrte Wechsel vollzieht. Es leuchtet wohl ohne weiteres ein, daß diese Erscheinung eine Einrichtung zur Sichtbarmachung der Schauapparate darstellt, welche aus demselben Princip verständlich ist wie die Differenzierung besonderer Sproßsysteme zu Blütenständen bei anderen Gewächsen.

Wahrscheinlich auch in die Kategorie der von uns hier aufgezählten biologischen Erscheinungen gehört die Bildung scheinbar adventiver Blüten, d. h. solcher, welche aus mehrjährigen Ästen oder aus dem Hauptstamm hervorsprossen. Hierher gehören der Kakao- baum, Kalebassenbaum und andere, die allerdings zugleich sehr große und schwere Früchte erzeugen und so auf eine mechanische Bedeutung dieser Einrichtung zum Tragen derselben hindeuten. Indessen ist hiermit die zweite Seite der Sache keineswegs ausgeschlossen, daß nämlich die unscheinbaren Blüten an einem von Blättern entblößten Orte augenfälliger hervortreten können als in den Blattbüscheln der jungen Zweige. Der sogenannte Kanonenfugelbaum (*Couroupita guianensis*) tritt in dieser Beziehung am auffallendsten hervor. Sein hohler, mächtiger Stamm ist scheinbar

von einem dichten Lianengeflecht umspinnen, welches mit großen Blüten und sehr zahlreichen kopfgroßen Früchten von beträchtlichem Gewicht behangen ist. Bei genauerer Betrachtung ergibt sich, daß die Lianenartige Umstrickung dem Baume selbst angehört, daß aus verschiedenen Stellen des Hauptstammes Zweige hervorgeproßt sind, welche den Mutterstamm, wie eine Kletterpflanze ihre Stütze, umwachsen und umstrickt haben, und daß die Blüten und Früchte der vermeintlichen Liane die Blüten und Früchte der *Couroupita* selbst sind. In der beständig dicht belaubten Krone gelingt es niemals, Blüten oder Früchte zu entdecken; es scheinen daher ausschließlich jene Lianenartige Äste für das Blühen und Fruchttragen bestimmt zu sein. Für das Verständnis der biologischen Bedeutung dieser Einrichtung in unserem Sinne ist die Thatsache von Wichtigkeit, daß vor der Blüten- und Fruchtentwicklung die den Stamm umwachsenden Zweige ihre Blätter verlieren und dadurch diesmal nicht nur den Insekten, sondern auch den Kolibris die Aussicht auf die Blüten freigeben. Allerdings ist nebenbei auch hier die mechanische Bedeutung der Einrichtung sofort augenscheinlich. Ähnlich und ebenso eigentümlich verhält sich ein brasilianischer Baum (*Anona rhizantha*). Seine Blüten entspringen nicht an den gewöhnlichen Laubzweigen, sondern aus besonderen Sprossen, welche am Erdboden oder auch höher am Stamm, selbst aus den untersten biden Ästen hervorbrechen, im allgemeinen des Laubes entbehren und sich in den Boden senken, um unter demselben hinzulaufen und nun die Blüten auf kurzen Seitentrieben, oft 3—5 Fuß vom Stamm entfernt, aus dem Erdboden zum Vorschein zu bringen.

Diesen Beispielen eigentümlicher Stellung der Schauapparate ließen sich leicht noch viele andere beifügen. Indessen müssen wir jetzt dazu übergehen, auch diejenigen Schauapparate kurz zu betrachten, die nicht direkt der Blüte als solcher angehören. Als vorläufiges Beispiel solcher Organe sei die sogenannte Blüte unserer Calla genannt. — Alle Organe der Pflanzen haben sich aber erst allmählich zu ihrer heutigen Gestalt und Funktion herausgebildet, so auch die Schauapparate, und daraus ergibt sich eine Unterscheidung der nicht der Blüte direkt angehörigen erstens in solche, die gleich von Anfang an die Funktion des Anlockens gehabt haben, und dann in diejenigen, welche erst nachträglich gewissermaßen zur Verstärkung der schon vorhandenen hinzugekommen sind. Zu der ersten Form der Schauapparate gehören die vielfach gefärbten Blätter, die uns bei den Pfeffergewächsen, dem Fuchsschwanz, den Aroideen und manchen Palmen entgegentreten. Hier sind es meistens Deckblätter, entweder der einzelnen Blüte oder dem ganzen Blütenstande angehörig, die, mit Luft erfüllt, weiß erscheinen oder sonstwie gefärbt sind. Namentlich die großen Scheiden der Aroideen, so bei unserer Topfcalla und anderen Formen bieten schöne Beispiele. Stengelstücke treten in dieser Gruppe nur sehr selten besonders hervorstechend auf, der einzige Fall ist in dem gefärbten Gipfelteil des Stängels mancher Krumpfpflanzen gegeben.

Viel zahlreicher sind die nachträglich ausgebildeten Schauapparate unserer zweiten Abteilung, die zunächst in den wundervoll gefärbten Deckblättern mancher Bromeliaceen unserer Gewächshäuser uns in die Augen fallen. Bald gleichartig, bald verschieden gefärbt, so daß die untersten z. B. dreifarbig gestreift sind, die oberen gleichmäßig scharlachrot erscheinen, bilden sie Farbzusammenstellungen, die in der Pflanzenwelt ihresgleichen suchen. Auch einige Orchideen haben derartige Bildungen, vor allem dann aber die große Familie der Lippenblütler, die sogar in unserer eigenen Flora ausgeprägte Beispiele darbieten, so die verschiedenen Formen des Nachgelweizens, der Salbearten u. s. w. Verstärkt wird die Wirkung dieser Organe dann noch häufig dadurch, daß sie sich schopfartig zusammenhängen. Nach unten am Stengel gehen die gefärbten Deckblätter meist in gewöhnliche Laubblätter über, und bei der Umgestaltung der letzteren zu ersten bleibt es häufig bei der Ausbildung von nur einer gefärbten Basalpartie, so bei der Ananas und mehreren Verwandten. Andere Pflanzen bilden ihre Hoch-(Deck-)Blätter zu schlauchförmigen Honigbehältern um, die dann oft ebenfalls prachtvoll gefärbt sind. Die schopfartig geordneten Deckblätter führen uns

dann mit einem Schritt zu den Deckblatthüllen mancher Blüten, die am ausgeprägtesten bei unseren Jalapen und Wolfsmilcharten auftreten, sich sonst auch noch bei den Doldenblütlern zeigen. Bananen und andere ähnliche Gewächse haben keine gefärbten Blütenblätter, wohl aber wundervoll gefärbte „Spaten“, denen der massige Blütenkolben sein imponierendes Äußere verdankt. Die Ipecacuanhablüttenstände sind ebenfalls mit solchen gefärbten Hochblättern ausgerüstet.

Die Rolle von Schauapparaten übernehmen auch häufig Blüten- und Blütenstandstiele, wofür Begonien, Bromeliaceen u. unserer Gewächshäuser Beispiele liefern. Zuletzt mögen dann diejenigen Fälle erwähnt sein, in denen der gesamte Pflanzenkörper eine gezeichnete Schaufarbe zur Anlockung der Insekten angenommen hat, wie das am schönsten die Meerdistel (*Eryngium*) mit ihrem amethystfarbenen Laub zeigt, außerdem auch einige Gentianen, die Schuppenwurz u. a.

Diese kurzen Andeutungen mögen genügen, uns einen Ueberblick über eine Gruppe von Erscheinungen zu verschaffen, die mehr wie jede andere zeigt, wie die Natur vor allem mit den möglichen Mitteln darauf hinarbeitet, die Fortpflanzung der einzelnen Art zu sichern und zu begünstigen.

Die Bedeutung des Staubes und die staubfreien Räume.

Von

Ingenieur Th. Schwarze in Leipzig.

Innerhalb der letzten Jahre hat eine Anzahl bedeutender Physiker sich mit Untersuchungen über die Natur und Eigenschaften des Staubes, Rauches und Nebels beschäftigt. So unbedeutend der Gegenstand auf den ersten Blick erscheinen mag, deutet doch manches darauf hin, daß durch die hier gewonnenen Entdeckungen vielleicht sehr wichtige Resultate zu erzielen sind.

Mit Staub, Rauch und Nebel bezeichnet man Erscheinungen verschiedener Art, die aber insofern verwandt sind, als ihr Vorhandensein auf einer Vermischung der atmosphärischen Luft mit fremdartigen Teilchen beruht. Beim Staub und Rauch sind diese Teilchen im festen Aggregatzustande, beim Nebel bestehen sie in der Hauptsache aus Wasserdunst, wobei aber das Vorhandensein fester Teilchen nicht ausgeschlossen ist. In einem dichten Londoner Nebel wird man sofort merken, daß außer dem Wasser noch andere Stoffe von der Luft aufgenommen worden sind.

Der Regen unterscheidet sich vom Nebel nur durch die weniger feine Verteilung des Wassers in der Luft. Nebel, Wolken und Regen werden stets von fallenden Wasserteilchen gebildet, denn das in seinem Gewicht die Luft etwa um das Achthundertfache über-

treffende Wasser muß auch bei feinsten Verteilung in der Luft niedersinken, nur daß dieses Sinken je nach der Kleinheit oder Größe der Teilchen langsamer oder rascher vor sich geht.

Alle in Flüssigkeiten fallenden, d. i. in Flüssigkeiten (also auch in der Luft) sinkenden Körper gelangen infolge des ihnen entgegenwirkenden Widerstandes mit der Zeit eine gleichmäßige Geschwindigkeit, weil die Veschleunigung der Schwere durch jenen Widerstand aufgehoben wird. Diese sogenannte Endgeschwindigkeit ist für größere Massen größer als für kleinere Massen und folglich fällt der Regen je nach der Größe der Tropfen rascher oder langsamer nieder und der äußerst feine Nebel scheint sich schwebend in der Luft zu erhalten.

Die Gegenwart fester in der Luft schwebender Teilchen, welche den eigentlichen Staub bilden, kann hauptsächlich auf zweierlei Weise erkannt werden. Zuerst und am einfachsten durch eine passende Beleuchtung und zweitens durch die vom Staube bewirkte Kondensation des Wasserdampfes.

Wenn die Sonnenstrahlen durch die mit Staub erfüllte Luft scheinen, so werfen die schwebenden Teilchen durch die an ihren Oberflächen stattfindende

Reflexion einen Teil des Lichtes in unser Auge und so sehen wir die Lichtstrahlen. Wenn kein Staub in der Luft vorhanden wäre, so könnten wir das Licht nur sehen, wenn das Auge sich in der Richtung der Strahlen befindet, also durch direktes Einfallen der Strahlen in das Auge.

Bei der zweiten, vom englischen Physiker Mitken empfohlene Beobachtungsmethode wird — wie schon bemerkt wurde — die Kondensation des Wasserdampfes benützt, wobei die merkwürdige Erscheinung zur Geltung kommt, daß der in staubige Luft gelangende Wasserdampf jedes von ihm berührte Staubteilchen mit einer Hülle von kondensiertem Wasser umgibt, wodurch eine weiße sichtbare Wolke entsteht. In staubfreier Luft findet dagegen die Kondensation des Wasserdampfes nicht eher statt, als bis die Luft mit Wasserdampf übersättigt ist, worauf die Kondensation sich plötzlich in Form eines starken Regens einstellt. Mit Rücksicht auf diese Erscheinungen ist die Kondensation des Wasserdampfes als ein sehr subtiles Prüfungsmittel zur Erkennung des Vorhandenseins von Staub in der Luft zu benützen. In der That kann Nebel nur in staubiger Luft sich bilden, und jedes Nebelteilchen besteht aus einem mit Wasser umhüllten festen Kern. Dasselbe gilt natürlich auch von den Wolken.

Eine hübsche Illustration der Wirkung des Staubes bei der Kondensation von Wasserdampf liegt in einer bekannten Spielerei vor; dieselbe besteht darin, daß man mit einem stumpfen Griffel auf eine nicht ganz frisch gepuzte Fenster Scheibe schreibt und dann auf das Glas haucht, wodurch die Schriftzüge in dem als matte Feuchtigkeitsschicht sich kondensierenden Hauche blank zum Vorschein kommen. Diese Erscheinung erklärt sich folgendermaßen: durch die Berührung mit dem Griffel wird der auf dem Glase stehende Staub entfernt und dadurch bewirkt, daß die Feuchtigkeit des Hauches, gemäß der oben angeführten Thatsachen, an den staubfreien Stellen sich in größeren, das Licht weniger zerstreulenden Tropfen ansetzt, während an den mit Staub bedeckten Stellen jedes der dicht aneinander gelagerten Staubteilchen zur Bildung eines feinen Wassertropfchens Anlaß gibt, wodurch die Glasfläche ein mattes Aussehen gewinnt.

Mitken macht noch auf die folgenden interessanten Punkte aufmerksam:

Wenn die Luft ganz staubfrei wäre, so würde der Wasserdunst sich nicht in Nebelform zu Wolken kondensieren, sondern die staubfreie Atmosphäre würde allmählich sich vollständig mit Wasser übersättigen und in ein Wassermeer verwandeln, durch welches alle Gegenstände der Erdoberfläche mit Wasser getränkt werden würden.

Es kann nun die Frage aufgeworfen werden, von welcher Art dieser atmosphärische Staub ist. Der gewöhnliche Staub, der unsere Städte oft einhüllt und unsere Wege bedeckt, würde hierzu nicht ausreichend sein. In der That ist derselbe viel zu grob, um sich in die oberen Luftregionen, wo die Wolken schweben, erheben zu können. Zum Teil mag wohl

dieser feine, das ganze Luftmeer erfüllende Staub von der Erdoberfläche, sowie von den mineralischen Bestandteilen des Meerwassers herrühren, die vom verdunstenden Wasser mit emporgehoben werden; zum größeren Teil ist aber dieser Staub wohl kosmischen Ursprungs, obgleich aus irdischen Substanzen bestehend. Seine Teilchen sind von übermikroskopischer Feinheit und in jedem der kleinsten Nebeltropfchen ist als Kern ein solches Staubteilchen vorhanden. Es sind auch diese Staubeilchen, denen wir das blaue Aussehen des Himmels verdanken. Trotz ihrer Feinheit ist man in der That, dieselben mittels dicht gepackter Baumwolle aus der Luft abzuscheiden. Es scheint, daß dieser Staub für unsere Existenz notwendig ist; ohne denselben würden keine atmosphärischen Feuchtigkeitsniedererschläge in der Form von Tau und Regen stattfinden können.

Obwohl trotzdem, daß dieser Staub die ganze Erdatmosphäre durchdringt und überall vorhanden ist, so kommen doch unter gewissen Bedingungen staubfreie Räume vor, deren Existenz neuerdings nachgewiesen worden ist. Im Jahre 1870 untersuchte der bekannte englische Physiker Dr. Tyndall staubige Luft mittels eines Lichtstrahles, in dessen Bereich zufällig eine Spirituslampe brannte. Der genannte Forscher bemerkte, daß von derselben eine schwarze Rauchsäule aufsteigen schien. Da es nicht denkbar ist, daß die Spirituslampe Rauch entwickelt, so stellte Tyndall weitere Untersuchungen über diese sonderbare Erscheinung an, indem er unter denselben Umständen eine Bunsen'sche Gaslampe und eine Wasserstoffgaslampe beobachtete. Auch bei diesen Flammen, die an sich rauchfrei sind, kam die erwähnte Rauchsäule zum Vorschein. Selbst bei einem Stück glühenden Eisen und bei einem durch den elektrischen Strom glühenden Platindraht konnte man die erwähnte sonderbare Erscheinung bemerken, ebenso auch sogar bei einer mit heißem Wasser gefüllten Glasflasche. Es stellte sich somit heraus, daß bei den verschiedenartigsten und somit überhaupt wohl bei allen erhitzten Körpern, sobald dieselben in staubiger Luft in das Reich eines Lichtstrahles gebracht werden, ein emporsteigender dunkler, schattenartiger Raum sich bildet, der unmöglich mit Rauch erfüllt sein kann, denn Rauch und Staub werden vom auffallenden Licht erleuchtet. Der von Tyndall beobachtete dunkle Raum konnte daher weder Rauch noch Staub enthalten, vielmehr muß darin vollständig reine, staubfreie Luft enthalten sein, weil feste und flüssige Teilchen, auch wenn sie von winzigster Kleinheit sind, das Licht zurückwerfen, so daß sie im Lichtstrahle nach den verschiedenen Seiten hin das Licht nach dem Auge senden und so einen Eindruck auf dasselbe hervorbringen.

Tyndall nahm an, daß in diesem Raum der Staub von der Wärme zerlegt und aufgelöst werde, während Frankland eine bloße Verdunstung des Staubes voraussetzte.

Im Jahre 1881 nahm ein Landsmann der Genannten, Lord Rayleigh, den Gegenstand von

neuem auf, weil ihn die obigen Erklärungen nicht befriedigten. Er stellte deshalb weitere eingehende Untersuchungen darüber an, wobei er sein Augenmerk besonders auch auf das unter ähnlichen Umständen eintretende Verhalten kalter Körper richtete. Auf diese Weise entdeckte er verschiedene neue Thatsachen, indem er fand, daß der unter obigen Umständen von einem kalten Körper aufsteigende Raum gerade so dunkel und staubfrei war, wie der bei warmen Körpern bemerkte. Damit waren die Annahmen der Verbrennung oder Verdampfung des Staubes in diesem Raume als unzutreffend hingestellt. Es gelang jedoch Rayleigh nicht, eine andere befriedigende Erklärung jener sonderbaren Erscheinung zu finden.

Neuerdings wurden die bezüglichen Hypothesen von Clark und Lodge in scharfsinniger Weise kritisiert und mit Hinzuziehung neuer Thatsachen eine ausreichende Erklärung versucht. Die wichtigste Entdeckung der zuletzt genannten Beobachter besteht darin, daß der von einem warmen Körper aufsteigende dunkle Raum als der aufwärtsströmende Teil einer jenen Körper umgebenden und beständig sich erneuernden staubfreien Umhüllung anzusehen ist.

Hiernach haben alle Körper, welche eine höhere Temperatur als die umgebende Luft besitzen, die Neigung, die Staubteilchen durch Abstoßung von ihrer Oberfläche fern zu halten. Man kann diese staubfreie Region als einen dunkeln Ring wahrnehmen, wenn man längs eines erwärmten, seitlich beleuchteten Cylinders gegen einen dunkeln Hintergrund sieht. Bei einem hohen Temperaturunterschiede zwischen Körper und Luft tritt die staubfreie Umhüllung breiter als bei geringerem Temperaturunterschiede auf und bei gleicher Temperatur verschwindet sie ganz. Ist der Körper kälter als die ihn umgebende Luft, so setzt sich der in der letzteren schwebende Staub rasch auf dem Körper ab. Schon wenn der Körper um ein bis zwei Grad wärmer ist als die Luft, wird die staubfreie Umhüllung, sowie der schweifartig emporsteigende staubfreie Raum wahrnehmbar. Man kann die Erscheinung auch bemerken, wenn man längs eines erwärmten Cylinders gegen eine Lichtquelle blickt, indem alsdann der staubfreie Raum glänzend gegen die Umgebung hervortritt. Zur Anstellung eines bezüglichen Versuches kann man sich in geeigneter Weise eines Kohlenstäbchens bedienen, wie man solches zur Erzeugung des elektrischen Bogenlichtes benützt; dieses Stäbchen wird erwärmt und horizontal unter einer mit dichtem Rauche (z. B. Salmiakdampf) angefüllten Glasglocke aufgehängt. Mittels einer Glaslinse läßt sich alsdann die staubfreie Region auf ein weißes Papierblatt projizieren. Verminderter Druck läßt die staubfreie Umhüllung stärker auftreten, während sie unter stärkerem Drucke zusammenzueinanderwindet. In Wasserstoffgas ist sie breiter und in Kohlenensäure schmaler als in Luft. Man hat die Erscheinung auch in Flüssigkeiten beobachtet, z. B. in Wasser, worin feingepulverter Nötel suspendiert war.

Zur Erklärung der Erscheinung muß man annehmen, daß die warmen Flächen eine Abstoßungs-

kraft auf die ihnen zu nahe kommenden Staubeilchen ausüben. Nach der dynamischen Gastheorie, nach welcher die Moleküle eines Gases sich in stetig schwingender oder freisender Bewegung befinden, würde unter den beim Auftreten des staubfreien Raumes obwaltenden Umständen ein verschiedenes starker Anstoß der schwingenden Gasmoleküle gegen die entgegengesetzten Seiten eines Staubeilchens stattfinden, ähnlich der Wirkung, welche mit Bezug auf die sich drehenden Flügel einer Crookes'schen Lichtmühle angenommen wird. Bei warmen Körpern prallen die Gasmoleküle mit verstärkter Kraft von den warmen Flächen ab; bei kalten Körpern wird dieser Abprall geschwächt und bei sehr kalten Körpern hört der Abprall ganz auf, so daß der Staub sich auf der Oberfläche ablagert. Man kann dies sehr deutlich am Schmutzigenwerden des Schnees bei eintretendem Tauwetter, wo die Luft wärmer ist als der Erdboden, beobachten.

Ein anderer von Lodge vorgeschlagener Versuch besteht darin, daß man zwei Glasfläschchen außen mit Lampenruß schwärzt und dann das eine mit Eiswürfeln, das andere mit heißem Wasser füllt und beide verkorkt. Stellt man diese Fläschchen nun unter eine Glasglocke, unter welcher man etwas Magnesiumdraht verbrannt hat, so wird man nach Verlauf von etwa 15 Minuten finden, daß das kalte Fläschchen mit einem weißen haarigen Ueberzuge bedeckt ist, während auf dem warmen Fläschchen sich nur wenige größere Flocke von weißem Staub abgelagert haben, indem die abstoßende Wirkung der Wärme die Schwere der gröberen Staubeile nicht zu überwinden vermochte. Man ersieht daraus, daß, wenn die Luft in einem Zimmer wärmer ist als die Flächen der darin befindlichen festen Körper — was der Fall bei der Heizung durch Luftcirculation sein wird —, der Staub sich an den Wänden und Möbeln absetzen muß; sind dagegen die Wände und Möbel in einem Zimmer wärmer als die darin befindliche Luft — was bei der Heizung mittels strahlender Wärme durch einen Kamin eintritt —, so werden die warmen Flächen das Absetzen des Staubes verhindern und derselbe wird in der Luft schweben bleiben. Atten hat mit Bezug auf diese Thatsachen ein praktisches Luftfilter konstruiert, welches so eingerichtet ist, daß die Luft zwischen warmen und kalten Flächen hindurchströmt, wobei die warmen Flächen den in der Luft suspendierten Staub gegen die kalten Flächen werfen, auf welcher letzteren derselbe sich ablagert.

Ein anderes, noch wirksameres Mittel der Luftreinigung hat Lodge in der Electricität erkannt. Es ist leicht, die Luft mittels der von einer Elektrifiziermaschine abströmenden Electricität elektrisch zu laden, und es wird hierdurch bewirkt, daß der darin enthaltene Staub sich zu größeren Teilen zusammenballt, welche durch ihre Schwere niedersinken. Die Ursache davon ist leicht einzusehen. Jedes Staubeilchen wird durch Induction polarisiert, so daß dasselbe sich mit den benachbarten Staubeilchen, ähnlich wie die unter

magnetischem Einfluß stehenden Eisenfeilspäne, durch Anziehung vereinigt. In gleicher Weise verwandelt sich der in einem Raume befindliche feine Wasserdunst durch die Einwirkung der Elektricität in größere Wassertropfen, die als Regen niederfallen. Lodge hat auf diese Weise die in einem Zimmer befindliche stark mit Rauch erfüllte Luft mittels einer kleinen Solz'schen Induktionsmaschine rasch gereinigt und spricht die Hoffnung aus, in ähnlicher Weise auch im großen auf die Verteilung der starken Londoner Nebel einwirken zu können.

Diese Erscheinung steht auch mit der volkstümlichen Ansicht in Einklang, daß Gewitter die Luft reinigen. Durch die Blitze wird unzweifelhaft Ozon erzeugt, und dieses mag eine wohlthätige Wirkung ausüben, aber die den Staub aus der Luft treibende Kraft der Elektricität ist wahrscheinlich viel kräftiger. Eine leicht elektrische Wolke wird bewirkt, daß die in ihrer Nähe befindlichen Wolken sich kondensieren, so daß größere Tropfen sich bilden, welche aber vorläufig noch durch die elektrische Anziehung am Herab-

fallen verhindert werden, indem sie von einer Wolke zur andern tanzen, wodurch die schweren, dichten Gewitterwolken entstehen. Das Zusammenballen der elektrisch geladenen Tropfen verstärkt (nach Professor Taits Annahme) das Potential, so daß zuletzt die Entladung durch einen Blitz erfolgt, worauf ein heftiger Regenschauer niederfällt. Außerdem mag die schnelle Hin- und Herbewegung der Tropfen zwischen entgegengesetzt elektrisch geladenen Wolken dazu beitragen, daß dieselben im rapiden Verdampfen gefrieren und somit Hagel bilden.

Wenn eine Wolke elektrisch ist, so wirkt sie induzierend auf die Erde ein, indem sie die entgegengesetzte Elektricität nach allen emporragenden Punkten zieht, und hierdurch wird eine Elektrifizierung der Luft hervorgerufen. Wenn die Entladung erfolgt, so tritt diese elektrische Atmosphäre mit der Erde in Verbindung, wobei sich die Luft klärt, indem der Staub, sowie alle in der Luft schwebenden nicht gasartigen Teilchen gegen die im Bereiche der Entladung befindlichen Flächen getrieben werden.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Elektrotechnik.

Von

Dr. V. Wietlisbach in Bern.

Das Princip von Wih. Weber. Die elektromagnetische Theorie des Lichtes und die neueren Ansichten über das Wesen der Elektricität.

Die mannigfachen Anwendungen der Elektricität auf fast allen Gebieten der Technik beanspruchen ein so allgemeines und hervorragendes Interesse, daß dagegen die Fortschritte, welche die Theorie der Elektricität macht, ganz in den Hintergrund gedrängt werden. Und doch sind die Resultate, welche in dieser Richtung während der letzten Zeit erzielt wurden, für die Wissenschaft ungleich wichtiger, als jene Entdeckungen, welche sehr oft nur eine ephemere Dauer haben. Es scheint geradezu, als ob in kurzer Zeit die Theorie der Elektricität entscheidend auf die Entwicklung der Naturwissenschaften eingreifen sollte, und ich erlaube mir aus diesem Grunde heute die Aufmerksamkeit des geehrten Lesers auf einige der wichtigsten Thatsachen hinzuweisen, welche in der neuesten Zeit auf jenem Gebiete festgestellt wurden.

Voreerst will ich an eine Entdeckung erinnern, welche allerdings schon vor bald 40 Jahren gemacht wurde, deren Wichtigkeit und allgemeine Bedeutung aber auch heute noch nicht vollkommen gewürdigt und verstanden wird. Ich meine das von Wih. Weber aufgestellte Princip, daß die Wirkung zweier elektrischer Teilchen aufeinander nicht nur von der gegenseitigen Lage, sondern auch von der relativen Bewegung derselben abhängt*).

Bekanntlich hat Newton von den Bahnen der Gestirne gezeigt, daß sie erklärt werden, wenn man den Massen Kräfte beilegt, welche in der Richtung der Verbindungslinie derselben wirken, deren Intensitäten proportional sind den Größen jener Massen, und mit dem Quadrate ihrer Entfernung abnehmen. Dieses Gesetz ist von den Astronomen mit den feinsten Instrumenten geprüft worden, so daß an seiner Richtigkeit kein Zweifel ist, daselbe im Gegenteile als ein Fundament der ganzen Mechanik angesehen wird. Newton hat schon die Ansicht ausgesprochen, es möchten auch die kleinsten Teilchen, aus denen jene Gestirne bestehen, die Atome und Moleküle mit ähnlichen Kräften aufeinander wirken. Aber bei genauer Prüfung der Thatsachen stellte es sich bald heraus, daß für diese kleinsten Teilchen nicht mehr daselbe Kraftgesetz gültig sein könne wie für die Weltkörper, daß die Kräfte der Elementarbestandteile nicht mit dem Quadrate der Entfernung, sondern mit einer anderen höheren Potenz abnehmen müssen. Doch sind die Vorgänge so kompliziert, besonders wo chemische Prozesse mit ins Spiel kommen, daß es noch nicht gelungen ist, sie theoretisch zu verfolgen.

Bei den elektrischen Erscheinungen zeigt sich etwas Aehnliches. Zwei elektrische Massen wirken, wie Coulomb gezeigt hat, nach dem Newton'schen Gesetz aufeinander, aber nur solange als sie in Ruhe sind, also bei den elek-

*) W. Weber, Elektrodynamische Maßbestimmungen I.

trostatischen Erscheinungen. Sobald aber die Electricität in Bewegung kommt, also zwei Ströme aufeinander wirken, gilt das Newton'sche Gesetz nicht mehr, sondern es tritt dann an dessen Stelle das Gesetz von Ampère, welches neben der Distanz noch eine Funktion des Winkels, den die von der Electricität durchflossenen Drahtstücke miteinander bilden, enthält. Es fragt sich nun, wie zwei elektrische Elementarteilchen, welche jene Drahtstücke durchfließen, wirken müssen, damit die resultierende Kraft aller Teilchen aufeinander jene von Ampère durch das Experiment bestimmte Größe erhalte. Das ist die Aufgabe, welche W. Weber durch Aufstellung seines Principes lösen wollte. Es ist ihm gelungen, einen Ausdruck zu bilden, der alle bekannten Erscheinungen erklärt, und welcher außer durch die Distanz der elektrischen Teilchen noch durch die gegenseitige relative Bewegung derselben bestimmt wird. Sobald die letztere Null ist, erhält man wieder das Newton'sche Gesetz. Betrachtet man eine große Menge elektrischer Teilchen, welche in einer geschlossenen Strombahn circulieren, so wird das Weber'sche Gesetz identisch mit dem von Ampère aufgestellten.

Man sollte glauben, daß eine große Willkür in der Aufstellung eines solchen Gesetzes liegen müsse. Dem ist aber nicht so. Dasselbe hat verschiedene Bedingungen zu erfüllen. Außerdem daß es alle bekannten Thatsachen zu erklären hat, muß es in Uebereinstimmung stehen mit den Principien, welche als in der Natur allgemein gültig anerkannt werden, vor allem dem Principe der Erhaltung der Energie und allen seinen Folgerungen. Von Helmholtz hat gezeigt *), daß durch alle diese Bedingungen in der That die Form des Gesetzes bis auf den Zahlenfactor eines Gliedes vollständig bestimmt ist. Es können sich daher die verschiedenen Ausdrücke, welche man wählen kann, durch verschiedene Werte dieses Factors unterscheiden. Es entsteht jetzt die Frage, ob es nicht möglich sei, jene Zahl durch Beobachtungen an der Natur zu bestimmen. Damit hat es nun eine ganz eigene Verwandnis. Um das Gesetz genau prüfen zu können, müßte man eigentlich mit zwei isolierten elektrischen Teilchen experimentieren. Man müßte diesen Teilchen verschiedene Entfernungen voneinander, und verschiedene relative Bewegungszustände erteilen können und dann die Kräfte messen, welche sie aufeinander ausüben. Das ist aber unmöglich. Wir sind nicht imstande, ein einzelnes elektrisches Teilchen zu isolieren, sondern wir beobachten immer eine große Menge solcher, wir können sagen unendlich viele. Ja noch mehr. Um eine regelmäßige und kontinuierliche Strömung der Electricität zu erhalten, wie sie notwendig ist, um eine scharfe Messung der Fernwirkung zu gestatten, ist man gezwungen, in sich zurückkehrende geschlossene Strombahnen zu verwenden. Wenn wir nun die Wirkung zweier solcher aufeinander berechnen, so verschwindet aus dem Ausdruck für die Kraft gerade das Glied mit dem unbestimmten Koeffizienten. Es ist also nicht möglich, durch Beobachtungen an geschlossenen Strombahnen diese unbekannte Größe zu bestimmen, weil sie eben in der zu Tage tretenden Wirkung gar nicht vorhanden ist. Messungen mit ungeschlossenen Strömen sind sehr schwierig auszuführen; man erhält

solche, wenn man z. B. eine feine Metallspitze mit einer Electricitätsquelle von hoher Spannung verbindet. Die Electricität fließt dann stetig aus der Spitze ab, und es entsteht in dem Drahtstücke zwischen der Spitze und der Electricitätsquelle, etwa dem Konductor einer Influenzmaschine, ein kontinuierlicher Strom. Aber es ist noch nicht gelungen mit solchen ungeschlossenen Leitern ein entscheidendes Resultat zu gewinnen. Die statischen Wirkungen der sehr hoch gespannten Electricität sind so mächtig, daß dadurch die allfällig zu beobachtenden dynamischen Wirkungen ganz verdeckt werden. Mit Rücksicht auf theoretische Gründe sind für diese Zahl verschiedene Werte vorgeschlagen worden, nämlich von W. Weber -1 , von Neumann $+1$, von Maxwell 0 . Von Helmholtz hat daher vorgeschlagen, vorderhand, bis einmal entscheidende Versuche ausgeführt sein werden, diese Größe unbestimmt zu lassen, und sie mit k zu bezeichnen. Allerdings werden dadurch die theoretischen Berechnungen etwas komplizierter, aber da man es bei allen praktischen Anwendungen mit geschlossenen Strömen zu thun hat, verschwindet diese Konstante k dann wieder.

Wenn auch das Weber'sche Princip schon wegen der Rolle, welche dasselbe in der Electricitätslehre spielt, verdient hier hervorgehoben zu werden, wird es doch in seiner ganzen Wichtigkeit erst dann hervortreten, wenn es einmal gelingt, seine Anwendung auch auf die nicht elektrischen Erscheinungen zu verallgemeinern.

Während das Weber'sche Princip die Form des Gesetzes, nach welchem zwei elektrische Teilchen aufeinander wirken, aufzuheben sucht, bezieht sich eine andere Reihe von Versuchen, welche hier erwähnt werden sollen, auf das Wesen der Electricität selbst, und sucht die letztere in Zusammenhang mit den anderen Gebieten der Physik zu bringen. Am meisten Beziehungen zeigt die Electricität zur Wärme und zum Licht. Die Beziehungen zum letzteren sind besonders sehr merkwürdig. Am bekanntesten ist die Drehung der Polarisationsebene durch den galvanischen Strom.

Eine Röhre, welche mit einer das Licht brechenden durchsichtigen Substanz gefüllt und an ihren beiden Enden mit zwei planparallelen Glasplatten verschlossen ist, umwickelt man mit einem isolierten Kupferdraht, durch welchen man einen starken elektrischen Strom durchleiten kann. Vor das eine Ende der Röhre stelle man ein das Licht polarisierendes Nisol, und vor das andere Ende ein zweites und zwar das letztere so, daß das Licht gerade ausgelöscht wird. Im Momente nun, wo der elektrische Strom durch den Kupferdraht geleitet wird, erscheint das Lichtfeld wieder hell, und man muß das eine Nisol um einen gewissen Winkel drehen, um das Licht von neuem auszulöschen. Wird der Strom unterbrochen, so muß man das Nisol in seine alte Lage zurückstellen, um ein dunkles Feld zu erhalten. Der elektrische Strom hat so die Fähigkeit, die Polarisationsebene des Lichtes zu drehen. Aber diese Eigenschaft besitzt nicht nur der elektrische Strom; starke Magnete wirken genau so und zwar ganz in Uebereinstimmung mit der Theorie von Ampère, nach welcher ein Magnet ersetzt werden kann durch ein Solenoid, das von einem durch die Stärke des Magnets bestimmten Strom durchflossen wird. Dabei ist die Beziehung zwischen der Stärke des magnetischen

*) Helmholtz, Ueber die Bewegungsgleichungen der Electricität für ruhende leitende Körper. Pogg. Annalen CII.

Feldes oder des Stromes, welcher die Ablenkung bewirkt, und der Größe der Drehung eine so einfache und sicher bestimmte, daß man sie zu einer der genauesten Meßmethoden für die elektrischen Ströme gemacht hat. Am Kongreß der Elektriker zu Paris, welcher das letzte Jahr sich versammelt hatte, wurde von dem französischen Physiker H. Becquerel vorge schlagen*), zur Definition der Strom-einheit, welche gemäß den Beschlüssen dieser Konferenz Ampère genannt wird, die Größe der Drehung der Polarisationsebene im Schwefelkohlenstoff zu benutzen. Nach ihm dreht eine Spirale von 5000 Windungen, welche von dem Strom ein Ampère durchflossen wird, die Polarisationsebene des gelben Natriumslichtes um 291°; der Drehungswinkel ist genau proportional der Stromstärke, wenn die den Schwefelkohlenstoff umgebende Spirale wenigstens 1,5 m lang ist. Außerdem ist er unabhängig von der Weite der Spirale; nur bestimmt durch die Zahl der Windungen. Diese Methode hat vor den gewöhnlichen Methoden zur Bestimmung der Stromstärke mit Hilfe von Galvanometern den großen Vorzug, daß sie unabhängig ist vom Erdmagnetismus, einer Größe, welche nicht nur an den verschiedenen Orten der Erde verschiedene Werte hat, sondern auch an ein und demselben Orte mit der Zeit variiert und fast keinen Augenblick konstant bleibt. Es gibt allerdings noch eine andere Methode der Strommessung, welche ebenfalls von dem Erdmagnetismus unabhängig ist, nämlich diejenige vermittelt der Elektrolyse, bei der man die Salzmenge bestimmt, welche vom Strom in einer bestimmten Zeit zerlegt wird. Gewöhnlich verwendet man hierzu Silbernitrat. Nach den neuesten Messungen von Prof. Kohlrausch scheidet 1 Ampère in einer Sekunde 0,0011183 g Silber nieder.

Wenn diese letzte Methode vermittelt der Elektrolyse auch die genaueste von allen ist, so hat sie auf der anderen Seite doch wieder den Nachteil, daß sie zu ihrer Ausführung eine sehr lange Zeit in Anspruch nimmt, welche unter Umständen bei schwachen Strömen auf Stunden ausgedehnt werden muß. Aus diesem Grunde ist sie wohl für spezielle Fälle, unter anderem auch zur Kontrollierung des Konsums in elektrischen Lichtanlagen zu verwenden, für die meisten Messungen aber, wo es darauf ankommt, im Moment die Größe des Stromes ablesen zu können, unbrauchbar. Es erscheint daher die optische Methode von Becquerel, namentlich für die Eichung anderer Instrumente für viele Fälle sehr wertvoll.

Es fragt sich nun, was man sich für eine Vorstellung über den Grund dieser Erscheinung der Drehung der Polarisationsebene zu machen hat. Da sie nur in dispergierenden Medien auftritt, in anderen aber wie in Gasen verschwindet, so folgt daraus, daß die Elektricität nicht direkt auf den Aether wirkt, sondern erst auf die Moleküle des betreffenden dispergierenden Mediums und diese mittelbar die Erscheinung hervorruft. Für das Verständnis sind äußerst wichtig die Versuche, welche Prof. Kundt in Straßburg im letzten Jahrgang von Wiebemanns Annalen veröffentlicht hat. Es geht daraus hervor, daß sogar feste Körper inufande sind, die Drehung der Polarisations-ebene hervorbringen, sobald nur diese Körper in so dünnen

Schichten erhalten werden können, daß sie noch Licht durchlassen. Es ist Herrn Kundt gelungen, entsprechend dünne Schichten verschiedener Metalle herzustellen, indem er das betreffende Metall durch Elektrolyse auf platinirtem Glase, welches ein Leiter der Elektricität ist, niederschlagen konnte. Auf diesem Wege lassen sich ganz beliebig dünne Metallschichten herstellen. Erzeugt man auf einem solchen Glase eine ganz dünne Schicht von Eisen und läßt das polarisierte Licht durch dasselbe auf ein Nitol fallen, so kann man die Drehung der Polarisationsebene beobachten, sobald man einen Magnet der Glasplatte nähert. Eine ähnliche Erscheinung findet statt bei Kobalt und Nickel. Kupfer dagegen bleibt wirkungslos. Es ließ sich dieses Resultat mehr oder weniger voraussehen. Nur diejenigen Metalle haben die Fähigkeit, die Polarisationsebene zu drehen, deren Moleküle selbst im magnetischen Felde gerichtet werden. Ebenso werden auch nur die Flüssigkeiten diese Erscheinung zeigen, welche ebenfalls im magnetischen Felde gerichtet werden, d. h. welche elektrisch polarisierbar sind. Optische Dispersion und elektrische Polariserbarkeit erscheinen so in einer gewissen Beziehung zu einander, welche vom theoretischen Standpunkte aus sehr wichtig ist, wie später noch hervorgehoben werden soll. Herr Kundt hat bei den oben erwähnten Versuchen gefunden, daß für die mittleren Strahlen des Spektrums die Rotationskraft des Eisens 30 000 mal größer ist als die einer gleich dicken Schicht Glas. Ungefähr ebenso groß ist das Drehvermögen von Kobalt, während Nickel noch etwa 14 000 mal stärker dreht als Glas. Dabei werden die roten Strahlen mehr gedreht als die blauen in Analogie mit der anormalen Dispersion gewisser Körper, z. B. des Indigo. Es ist aber nicht einmal nötig, daß das Licht die Eisenplatte durchdringt, es genügt, wenn es an einer solchen reflektiert wird. Läßt man einen Lichtstrahl auf die polierte Fläche des Kernes eines Elektromagneten fallen, so daß er von der metallenen Spiegelfläche reflektiert wird, so beobachtet man die gleiche Erscheinung der Drehung jedesmal, wenn der Elektromagnet erregt wird. Man kann diese Erscheinung erklären, wenn man annimmt, daß die Lichtwellen, bevor sie bei der Reflexion ihre Richtung umkehren, auf eine ganz kurze Strecke in das Eisen eindringen.

Eine andere sehr wichtige Beziehung zwischen Licht und Elektricität ist die vollständige Uebereinstimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit beider. Nur muß man sich sehr klar sein, was man unter Fortpflanzungsgeschwindigkeit zu verstehen hat. Um unserer Vorstellung entgegenzukommen, wollen wir die analogen Verhältnisse beim Wasser zur Vergleichung heranziehen. Stellen wir uns einen kleinen See vor; derselbe soll in vollkommener Ruhe sein, so daß sein Spiegel eine ganz glatte Fläche bildet. Wird nun die Ruhe an irgend einem Punkte gestört, etwa durch einen hereingeworfenen Stein, so bildet sich an dem Orte, wo der Stein das Wasser getroffen hat, eine Vertiefung, das Wasser wird dort auf die Seite gedrängt und komprimiert, und diese Störung des Gleichgewichtes pflanzt sich von dem Erregungspunkte aus in konzentrischen Wellen über den ganzen See fort. Diese Ausbreitung geschieht mit einer gewissen Geschwindigkeit, welche nur von der Konstitution des Wassers abhängt, sie ist nämlich nach Newton gleich der Quadratwurzel aus dem Ber-

*) Conférence internationale pour la détermination des unités électriques. II. Session, Paris 1884.

Humboldt 1885.

hältniß der Druckänderung zur Dichtigkeitsänderung, und beträgt für reines Wasser ca. 1500 m. Man kann sie so bestimmen, daß man unter dem Wasser eine Glocke anschlägt, und in einer bestimmten Distanz von derselben mit einem Hörrohr, das in das Wasser eintaucht, die Zeit beobachtet, welche verstreicht, bis der durch das Anschlagen erzeugte Schall hörbar wird *). Nach der Methode der Beobachtung nennt man sie die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles; sie ist aber dieselbe für alle Gleichgewichtsstörungen, gleichviel ob diese einen Schall hervorzubringen vermögen oder nicht, und hängt nur von den Elasticitätsverhältnissen und der Dichte des Wassers oder des gerade untersuchten Mediums ab.

Davon nun ganz verschieden ist die Geschwindigkeit, mit der das Wasser aus dem See fließen würde, wenn derselbe mit einem Kanal in Verbindung gebracht wäre. Das Wasser braucht eine gewisse Zeit, um aus der Mündung bis zu einem gewissen von derselben entfernten Punkte zu gelangen. Diese Zeit wird hauptsächlich bestimmt durch die Weite des Kanales und durch sein Gefälle, also durch Größen, welche ganz von der Anlage des Kanales, aber durchaus nicht von den physikalischen Eigenschaften des Wassers abhängen. Je nach der Anlage wird die Geschwindigkeit eine sehr große oder bei demselben Wasser eine sehr kleine werden, und man ersieht, daß die erst erwähnte Fortpflanzungsgeschwindigkeit und die letztere Fortfließungsgeschwindigkeit zwei ganz verschiedene Sachen sind, die erstere ganz allein nur von den physikalischen Eigenschaften des Wassers bestimmt, die letztere hauptsächlich von der Beschaffenheit der Leitung abhängig.

Ganz ähnlich verhält es sich bei der Electricität. Das Fortfließen derselben in einem langen Drahte ist durch den Querschnitt und den Widerstand desselben und durch das Gefälle der Electricität an beiden Endpunkten des Drahtes bestimmt; ferner durch die Isolierung und die Capacität der Leitung. Mitbedingt wird sie natürlich auch durch das physikalische Verhalten der Electricität im allgemeinen. Aber davon ganz verschieden ist die Fortpflanzung der elektrischen Störungen ohne gleichzeitiges Mitbewegen von elektrischen Maffen. Allerdings kommen wir nicht dazu, diese direct beobachten zu können, da sie zu groß ist, um unseren Laboratoriumsapparaten zugänglich zu sein. Dennoch ist es durch sinnreich ausgeführte Experimente und Berechnungen gelungen, den Wert derselben zu bestimmen. Das Princip dieser Messungen beruht darauf, daß man erst eine bestimmte Electricitätsmenge in ihrer statischen Wirkung mit Condensator und Elektrometer mißt; dann bestimmt man die dynamische Wirkung derselben Menge, indem man sie durch die Windungen eines Multiplikators um eine Magnetenadel führt, und den Ausschlag der letzteren beobachtet. Aus diesen beiden Messungen läßt sich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ableiten. Die verschiedenen Forscher, welche solche Messungen ausgeführt haben, namentlich W. Weber, Kohlrausch, Maxwell und W. Thomson, fanden eine Geschwindigkeit von 282000000 bis 310740000 m in der Sekunde, während die Lichtgeschwindigkeit nach Fizeau und Foucault 298360000

bis 314000000 m in der Sekunde beträgt. Die Differenzen der einzelnen Forscher untereinander sind also größer als der Unterschied des Mittelwertes für die eine und die andere Geschwindigkeit. Aus dieser Thatsache müssen wir schließen, daß die Fortpflanzung der Electricität in einem Medium vor sich geht, welches ganz die gleichen Eigenschaften wie der Lichtäther hat, und da keine Gründe dagegen sich anführen lassen, werden wir annehmen, daß beide Medien dieselben seien, daß also der Lichtäther zugleich auch das Medium ist, welches die elektrischen Störungen fortpflanzt.

Diese Annahme wird nun noch durch ein anderes Resultat der Erfahrung unterstützt. Berechnet man nämlich von dieser Hypothese, welche, zuerst von Maxwell und Lorenz aufgestellt wurde**), ausgehend, die Fortpflanzung der elektrischen Störungen und der Lichtwellen, so findet man eine Relation zwischen der Dispersion des Lichtes und der elektrischen Polarisation der Isolatoren, auf welche Relation wir oben schon hingewiesen haben. Es zeigt sich nämlich, daß der Brechungsindex einer Substanz gleich sein muß der Quadratwurzel aus der Polarisationskonstanten oder dem sogenannten Dielectricitätscoefficienten derselben Substanz. In der That hat Boltzmann wenigstens eine sehr nahe Uebereinstimmung gefunden**), z. B. für Paraffin ist der Brechungsindex 1,536 und die Quadratwurzel der Polarisationskonstanten 1,523 und ähnlich für andere Substanzen.

Eine weitere Folge ist, daß die Körper, welche für das Licht durchsichtig sind, Nichtleiter der Electricität sein müssen und umgekehrt. Die elektrischen Leiter sind Körper, welche die elektrischen Bewegungen absorbieren und entsprechen also den optisch undurchsichtigen Körpern. Es werden nun im allgemeinen diejenigen Körper, welche die optischen Aetherbewegungen absorbieren, auch die elektrischen absorbieren und umgekehrt. Doch dürfen wir keine genaue Uebereinstimmung erwarten. Wie es Körper gibt, welche nur Licht von einer bestimmten Farbe durchlassen, alles andere absorbieren, ebenso wird es Körper geben können, welche für die optischen Bewegungen durchlassend sind, die elektrischen aber vollständig absorbieren und auch umgekehrt. Im großen und ganzen stimmt auch dieses Ergebnis mit der Erfahrung. Wir müssen uns aber daran erinnern, daß die Elektrolyte, obgleich sie keine Isolatoren, doch auch keine eigentlichen Leiter der Electricität sind. Die Leitung kommt hier so zustande, daß der Elektrolyt unter dem Einfluß der elektrischen Kräfte chemisch zerlegt wird; die Bestandteile der zerlegten Moleküle geben ihre Ladung an die Elektroden ab, und auf diese Weise kommt mittelbar auf eine ganz andere Weise als bei der metallischen Leitung eine Strömung der Electricität zustande. Solange aber diese Zerlegung nicht stattgefunden hat, bleibt die Ladung der Moleküle an dieselben gebunden und der Elektrolyt verhält sich wie ein Isolator. Wir finden daher auch damit in Uebereinstimmung, daß er für das Licht durchsichtig ist, im Gegensatz zu den eigentlichen Leitern der Electricität, den Metallen, welche undurchsichtig sind.

Auf einen weiteren Punkt hat von Helmholtz am oben angeführten Orte aufmerksam gemacht. Bisher hat

*) Colladon u. Sturm, Ann. d. Ch. et Ph. XXV. 113.

*) Maxwell, Treatise on Electricity and Magnetism II. Lorenz, Pogg. Annal. CII.

**) Boltzmann, Wiener Ber. LXVII.

man angenommen, der Lichtäther verhalte sich wie ein starrer elastischer Körper, da die Erfahrung keine Mittel an die Hand gab, dessen Verhalten näher zu präcifizieren. Unter dieser Annahme erhält man aber an der Grenzfläche zweier durchsichtiger Medien ganz andere Bedingungen als man braucht, um die Reflexion und Refraktion zu erklären, so daß die theoretische Optik bisher hier eine Lücke hatte. Wenn man aber die Eigenschaften des elektrischen Aethers, dessen Verhalten genauer aus der Erfahrung bestimmt werden kann, als dies für den Lichtäther möglich ist, auch auf den letzteren überträgt, so verschwindet die erwähnte Schwierigkeit, indem man aus der Theorie diejenigen Erscheinungen ableiten kann, wie sie thatsächlich sich beobachten lassen, so daß auch die Optik eigentlich erst durch diese Annahme der Identität des elektrischen und Lichtäthers einen befriedigenden Abſchluß erhält.

Eine notwendige Voraussetzung der bisherigen Betrachtungen ist, daß man die Electricität nicht als einen Stoff, sondern als eine Bewegung auffaßt. Eine bestimmte Electricitätsmenge repräsentiert nicht ein Quantum eines Stoffes, sondern eine Bewegungsmenge. Allerdings sind wir ganz im Ungewissen, wie wir uns diese Bewegung vorzustellen haben: wir sind darüber nicht besser unterrichtet als über die Bewegung der Moleküle im Quecksilberdampf, welche diesen befähigen, Licht von 30 oder noch mehr verschiedenen Farben auszusenden.

Unserem Gefühle will es widerstreben, eine so nahe Beziehung zwischen der Electricität und dem Lichte annehmen zu müssen, scheinen doch beide in unserer Erfahrung so ganz verschieden. Aber doch nur wegen der ganz eigentümlichen Weise, wie wir durch unsere Sinne von der Außenwelt Nachricht erhalten. Die Einteilung, welche wir von den Naturerscheinungen machen, beruht ganz auf der Art und Weise, wie dieselben sich unserer Erfahrung ausdrücken. Die Empfindlichkeit unseres Auges begrenzt die optischen Erscheinungen, unser Ohr schafft die Akustik, das Gefühl die Wärme, vorerst ohne auf das innere Wesen dieser Erscheinungen Rücksicht zu nehmen. Aber je mehr wir in der Erkenntnis vordringen und uns von dem Vorurteile unserer Sinne freimachen können, um so mehr sehen wir ein, wie unrichtig und willkürlich diese Einteilung ist. So wissen wir schon längst, daß Licht und Wärme sich nur quantitativ durch die Größe der Schwingungszahlen der Aetherschwingungen unterscheiden, im übrigen aber bis zu einem gewissen Grade völlig miteinander identisch sind.

Das Resultat nun, welches aus der neuen Ansicht über das Wesen der Electricität gewonnen wird, ist das, daß der gesamten Erscheinungswelt der Natur Bewegungszustände zu Grunde liegen. Träger derselben

sind entweder die Moleküle der ponderablen Masse (Mechanik, Chemie, Musik, Wärme), oder der Weltäther (Wärme, Licht, Elektro-Magnetismus). Man gelangt dadurch zu einer sehr befriedigenden einheitlichen Auffassung dieses Gebietes unseres Erkennens, und ich glaube, daß diese nicht nur den Gelehrten zu gute kommen darf, sondern ebenso den Laien und Technikern nützlich sein kann. Man wird die mannigfachen Anwendungen der Elektrotechnik besser beherrschen und nutzen können, wenn man sich dieses thatsächlichen Zusammenhanges bewußt ist, und erkennt, daß z. B. der elektrische Lichtbogen nur eine leichte Modifikation des elektrischen Stromes ist, welche auf dieselbe Art gewonnen werden kann, wie wir etwa die Triebkraft einer Wassermenge erhalten, indem wir sie durch eine Turbine leiten und sie zwingen, ihre Bewegungsenergie oder kinetische Energie an jene abzugeben. — Das ist der Grund, weshalb ich versucht habe, an diesem Orte auf die wichtigen Fortschritte zur Einsicht in das Wesen der Electricität wenigstens hinzuweisen.

Für die Wissenschaft hat die neu gewonnene Ansicht über das Wesen der Electricität noch eine ganz andere Bedeutung, indem sie das Problem der *actio in distans* in einem ganz veränderten Lichte erscheinen läßt. Bekanntlich hat man nach dem Vorgange von Newton die Fernwirkung der Kräfte als ein Axiom angesehen, welches keiner weiteren Erklärung fähig sei. Mit Unrecht. Denn das Newtonsche Gesetz ist bloß eine Beschreibung der Thatfachen, aber nicht eine Erklärung oder Definition derselben. Wir vermögen nicht einzusehen, warum die Kräfte nun gerade der zweiten Potenz der Entfernung und nicht irgend einer anderen Funktion derselben proportional wirken sollen, ganz unverständlich ist die unvermittelte Wirkung zweier durch den leeren Raum voneinander getrennten Körper aufeinander. Für die elektrischen Kräfte, welche teilweise ebenfalls das Newtonsche Gesetz befolgen, bedürfen wir des Principes der Fernwirkung nicht mehr, sondern diese Kräfte werden durch den Aether von einem Punkte zu einem anderen im Raume übertragen, gerade so wie der Stoß auf eine Wassermasse sich nicht unvermittelt der gegenüberliegenden Gefäßwand mittelst, sondern er pflanzt sich von einem Molekül auf das benachbarte fort, bis er zuletzt zu demjenigen gelangt, welches jener Wand unmittelbar anliegt und erst jetzt kann er auf diese Wand wirken. Auf ganz dieselbe Weise pflanzt sich, wie wir wissen, das Licht durch den Weltraum fort, und es liegt wenigstens die Hypothese nahe, daß auch die Schwere auf eine ähnliche Weise sich fortpflanzen möchte, so daß die *actio in distans* in der Natur ebensowenig existieren würde, als das elektrische und magnetische Fluidum.

Neue Apparate für Unterricht und Praxis.

Elektrischer Leitungswiderstand einiger Metalle und Legierungen. Die „Revue industrielle“ erstattet unlängst Bericht über die von L. Weiller der Société internationale des Electriciens in Paris gemachten Mitteilungen, betreffend eine Reihe von Versuchen, welche in

der Fabrik des Genannten zu Angoulême und in einer anderen Fabrik von Bréguet ausgeführt worden sind. Hier- nach ergeben sich folgende Werte für das spezifische Leitungsbemögen von dabei besonders in Betracht kommenden Metallen und Legierungen:

Reines Silber	100
Reines Kupfer	100
Siliciumbronz-Telegraphendraht	98
Legierung gleicher Teile Silber und Kupfer	86,7
Reines Gold	78
Reines Aluminium	54,2
Siliciumbronz-Telephonbraht	35
Reines Zink	29,9
Phosphorbronz-Telephonbraht	29
Legierung gleicher Teile Silber und Gold	16,1
Schwedisches Eisen	16
Reines Zinn	15,5
Aluminiumbronz, 10prozentig	12,6
Siemens-Stahl	12
Reines Platin	10,6
Reines Blei	8,9
Reines Nickel	7,9
Antimon	3,9
	P.

Stativ für Flaschenzüge. Die gewöhnlichen Stative für Rollen und Flaschenzüge haben den Nachteil, daß sie sich nicht gut transportieren lassen, ohne daß die Schnüre hin und her schwanken und in Unordnung geraten. Nachstehende Figur zeigt ein Stativ, wie es von Lissér und



Venetz gefertigt wird, bei dem die Schnüre und Rollen oder die losen Flaschen am unteren Ende des Gestells befestigt sind. Zweckmäßig ist es, an den Enden der Schnüre stets ein Gewicht hängen zu lassen, welches die Gewichte der Rollen, sowie der Reibung kompensiert. (Zeitschrift zur Förderung des physik. Unterrichts, Berl. von Lissér und Venetz, Berlin, 1. Heft.) Kr.

Apparat für den Satz vom Bodendruck. Prof. Krebs empfiehlt den Apparat von Pascal derart zu verändern, daß das untere Ende der Messingfassung, auf welche die verschieden gestalteten Glasröhren aufgeschraubt werden, mittels einer unten geschlossenen Blase umbunden wird, welche 3 bis 4 cm tief herabhängt. Gegen diese drückt

eine Messingplatte, welche an dem einen Ende des Balkens der zu dem Apparat gehörigen Wage angebracht ist. Bei dieser Einrichtung setzt sich die Wage sofort in Bewegung, wenn die Glasröhre bis zu einer gewissen Höhe (je nach der Belastung der Wage) voll Wasser gegossen ist. Ventile setzen sich oft fest, so daß sie nicht immer bei gleicher Druckhöhe sich zu senken beginnen. (Zeitschrift zur Förderung des physik. Unterrichts, Lissér und Venetz, Heft 2.) Kr.

Siemensscher Induktor für Lautwerk und Motorbetrieb von Schäfer und Montanus in Frankfurt a. M.

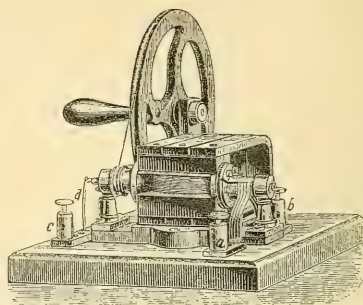


Fig. 1.

Ein Siemensscher Induktor läßt sich mittels Rad und Welle zwischen den Polen dreier Hufeisenstahlmagnete drehen. (Fig. 1.) Auf der Achse des Induktors ist rechts

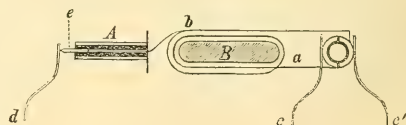


Fig. 2.

ein aus zwei isolierten Halbcylindern bestehender Kommutator angebracht, an dessen Rändern zwei Kupferfedern gleiten, welche mit den Säulchen a und b in Verbindung stehen.

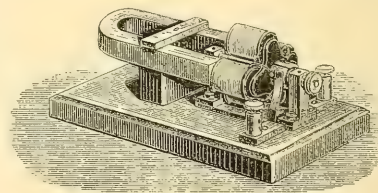


Fig. 3.

Das eine Drahtende a (Fig. 2) der Induktorumwicklung steht durch eine Schraube mit der Metallmasse B des Induktors in Verbindung, mit welcher auch der eine Halbcylinder des Kommutators leitend verbunden ist, während das andere Ende b der Umwicklung mit dem anderen Halbcylinder kommuniziert. Zugleich geht das Ende b iso-

tiert durch das Innere der Achse A des Inductors an einen Stift e, an welchem eine Feder d anliegt.

Schaltet man in a und b (Fig. 1) Golddrähte ein, so erhält man beim Drehen einen kontinuierlichen Strom von stets gleicher Richtung; man kann denselben in die Rollen eines Magnetoinductionsmaschinen (Fig. 3) führen, dieses dadurch zum Umlaufen bringen und mittels des Schnurlaufs s auf seiner Achse andere Maschinen in Bewegung setzen.

Man kann aber auch Wechselströme hervorbringen. Zu dem Ende sind links in Fig. 1 noch zwei Säulchen angebracht, von denen das eine c mit der Feder d, das andere, hier nicht sichtbare, mit der Metallmasse des Inductors in Verbindung steht. Fügt man in diese beiden Säulchen die Golddrähte und dreht um, so erhält man Wechselströme. Man kann dieselben benutzen, um ein Läute-

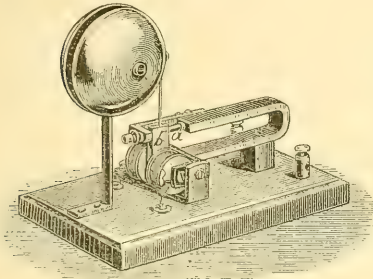


Fig. 4.

werk (Fig. 4) in Gang zu setzen. An dem oberen Schenkel eines Hufeisenmagnets ist eine Achse a angebracht, um welche ein Eisenplättchen b, das oben einen Stift mit Klöpfel trägt, hin und her schwingen kann. Ist das untere Ende des Hufeisens ein Nordpol, so ist das Eisenplättchen unten süd magnetisch; dasselbe befindet sich im Ruhezustand in der Mitte zwischen zwei Drahtrollen, deren Eisenkerne durch die Einwirkung des unteren (Nord-)Poles des Stahlmagnets an den dem Plättchen b zugewandten

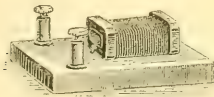


Fig. 5.

Enden gleich stark nord magnetisch sind. Die Drahtrollen sind so gewickelt, daß beim Durchleiten eines Stromes der Magnetismus des einen Eisenkerns verstärkt, der des andern geschwächt oder umgekehrt wird. Leitet man nun in die Rollen die Wechselströme des Siemens'schen Inductors, so schwingt das Eisenplättchen b in rascher Folge hin und her, weshalb der Klöpfel oben bald gegen die Glocke rechts, bald gegen die links schlägt.

Es kann vorkommen, daß die Stahlteile einer Taschenuhr magnetisch werden, wenn jemand einer starken elektrischen Maschine nahe kommt; alsdann fängt die Uhr an unrichtig zu gehen. Legt man nun die Uhr oder überhaupt elektrische Stahlteile, welche unelektrisch gemacht werden

sollen, in die Spule Fig. 5 und schickt die Wechselströme des Inductors in dieselben, so verliert der Stahl seinen Magnetismus.

Körtings Wasserstrahl-Luftpumpe für Laboratorien und Apotheken. Die Wasserstrahl-Luftpumpen der

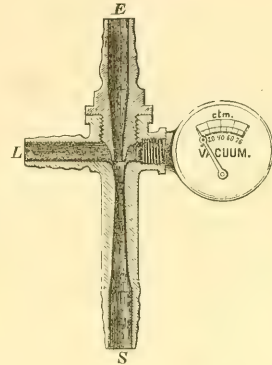


Fig. 1.

Motorenfabrik von Gebr. Körting in Hannover erzeugen ein fast absolutes Vakuum in dem zu evakuierenden Gefäße. Ihre Wirkung beruht darauf, daß ein aus einer feinen Doffnung mit einer gewissen Geschwindigkeit austretender

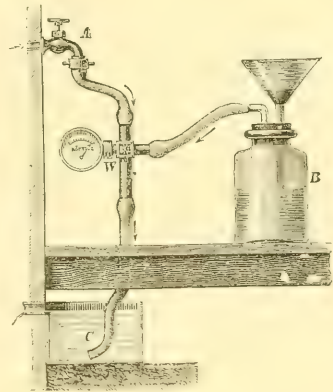


Fig. 2.

Wasserstrahl die umgebende Luft anfaugt und durch das Abflußrohr mit sich fortführt. Andererseits können diese Luftpumpen auch zum Komprimieren der angefangenen Luft auf einen geringen Druck benutzt werden, was in chemischen Laboratorien ebenfalls oft erwünscht ist. Sie haben sich ihrer Bequemlichkeit und Leistungsfähigkeit wegen in physikalischen und chemischen Laboratorien wie in Fabriken rasch eingebürgert und werden nach dem Inkrafttreten der neuen Pharmakopöe, welche das Filtrieren fäulnischer Eirupe vorschreibt, jetzt auch in den Apotheken mit Vorteil

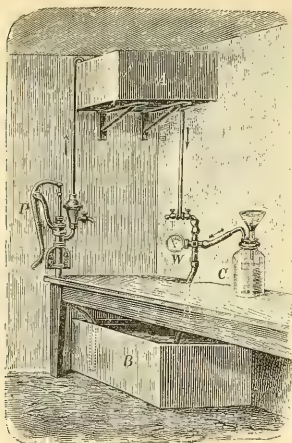


Fig. 3.

zur Beschleunigung dieser Operation verwendet. Ihre Einrichtung ist aus den bestehenden Abbildungen ersichtlich.

Das Wasser strömt aus der zur Verfügung stehenden Wasserleitung durch das Rohr E (Fig. 1) lebhaft ein, reißt dabei Luft durch den Stutzen L mit und erzeugt dadurch in dem mit L in Verbindung stehenden Raume ein Vacuum, dessen Größe durch ein Vacuummeter bestimmt wird. Wasser und Luft fließen durch das Rohr S ab. Das gebrauchte Wasser kann natürlich wieder benutzt werden, wenn es wieder in die Zuleitung gebracht wird. Ist eine Wasserleitung A vorhanden (Fig. 2), so braucht dieselbe nur durch einen Gummischlauch mit der Luftpumpe W verbunden zu werden, um diese alsbald in Wirksamkeit zu setzen und dabei beispielsweise in ein Gefäß B zu filtrieren, während Wasser und Luft nach C abfließen. Steht das Laboratorium mit einer leicht verwendbaren Wasserleitung nicht in Verbindung, so wird ein kleines Reservoir oder ein Wasserfaß A (Fig. 3) etwa 3 1/2 m oberhalb des Operationstisches aufgestellt und das zum Betriebe erforderliche Wasser mit einer Handpumpe P aus einem unterhalb des Apparates aufgestellten Sammelgefäß B wieder nach oben gepumpt und so das nämliche Wasser umgearbeitet. Da die Apparate nur 8 Liter Wasser pro Minute gebrauchen (auf Wunsch werden auch Pumpen von nur 4 Liter Wasserverbrauch geliefert), so bedarf dieses Lieberpumpen des Wassers, wenn erforderlich, einer nur ganz geringen Arbeitsleistung. Der Schlauch, welcher das Wasser abführt, soll stets unter Wasser in dem unter dem Operationstische stehenden Gefäße B ausmünden. Die geringen Dimensionen der Apparate ermöglichen deren Aufstellung an jedem Arbeitstische; in ihrer Leistungsfähigkeit sind sie den Kolben-Luftpumpen wie den früheren Strahl-Luftpumpen überlegen. Der Preis der genöthigten Wasserstrahl-Luftpumpe beträgt 15 Mark, der eines Vacuummeters 12 Mark. P.

Litterarische Rundschau.

Alwin Oppel, Landschaftskunde. Versuch einer Physiognomie der gesamten Erdoberfläche in Skizzen, Charakteristiken und Schilderungen, zugleich als erläuternder Text zum landschaftlichen Teile (II.) von Hirt's Geographischen Bildertafeln. Breslau, Ferdinand Hirt. 1884. Preis kplt. 12 M., in Halbf. 14 M. 50 S.

Mit Lieferung 11 und 12 ist das Werk nun vollständig in unseren Händen und damit das Versprechen eingelöst, das die Verlagsbuchhandlung seiner Zeit beim Erscheinen des 2. Theils der geographischen Bildertafeln gegeben hat. Zunächst sollten die Bildertafeln beschrieben und umschrieben werden, so war der ursprüngliche Plan; aber dieser Plan ist verlassen worden, wofür wir dem Verfasser von Herzen dankbar sein müssen; das vorliegende Werk kann so auch als ein selbständiges auftreten, ohne an die Bildertafeln gebunden zu sein. Aus dem engen, umgrenzten Rahmen ist der Verfasser herausgetreten und liefert uns Charakterbilder der einzelnen Länder und Erdtheile, die wohl als vorzüglichste Erläuterung zu den Bildertafeln zu benutzen sind, aber auch, wo diese nicht zur Hand, ganz gut selbständig benutzt werden können. In diesem erweiterten Plan liegt das Werk jetzt vor uns.

Es ist, unseres Wissens, das erste Mal, daß es versucht wird, systematisch Charakterbilder der ganzen Erdoberfläche zu geben, alles, was bisher da war, beschränkte sich nur auf einzelne Teile, auf einzelne Länder, einzelne Kontinente. Es war daher nicht zu verwundern, daß überall das Werk bei seinem Erscheinen mit Freude begrüßt wurde, daß mit Spannung der Fortsetzung und dem Schluß entgegen gesehen wird. Gleich die ersten Kapitel der ersten

Lieferung boten farbenprächtige, in sich abgeschlossene Bilder in knapperster Form, da war nirgend eine trockene Aufzählung, nirgend die Darstellung durch Unwesentliches gehindert, der Leser sieht den Landschaftscharakter vor sich, wie wenn es ihm selbst vergönnt wäre, mit eigenen Augen zu schauen. Diesen Charakter der lebensfrischen, warmen Schilderung hat das Werk bis zum Ende bewahrt, so daß man es gern immer und immer wieder zur Hand nimmt, um sich daraus zu belehren, um sich von ihm angenehm unterhalten zu lassen. Ueberall finden sich eingestreut, theils Originalschilderungen von Reisenden, theils Extrakte, letzteres namentlich häufig im zweiten Buche, das die außereuropäischen Erdtheile behandelt, wodurch die ganze Darstellung etwas ungemein Lebendiges erhält. Wir hätten freilich auch im zweiten Buche, soweit es anging, lieber Originalberichte gehabt, ebenso vermüßten wir die deutlich hervorgehobene Quellenangabe im zweiten Buche, doch sind die Gründe, die der Verfasser angibt, warum er es im zweiten Theile unterlassen, während sie im ersten Buche durchweg gesetzt sind, gewiß stichhaltig.

Das ganze Werk zerfällt, wie bereits angedeutet, in zwei Theile, zwei Bücher, Europa und die außereuropäischen Erdtheile. Nach einer kurzen Betrachtung über das Verhältnis Europas zu den übrigen Erdtheilen und über seinen allgemeinen Naturcharakter, führt uns der Verfasser zunächst den britischen Archipel vor, die Küste, die Oberfläche Großbritannien, um dann noch die übrigen Inseln zu behandeln; daran reißt sich Skandinavien, Dänemark, die Niederlande, das Deutsche Reich, die Schweiz, Oesterreich-Ungarn, Frankreich etc., überall findet der Leser dieselbe planvolle, durchsichtige Schilderung, wie sie uns in den ersten Kapiteln entgegengetreten ist.

Daher ist das vorliegende Werk sehr gut als Ergänzung jedes geographischen Hilfsbuches, als Erläuterung zu allen Atlanten zu gebrauchen, den Lehrern der Geographie zur Vereinfachung ihrer Vorbereitung, den Schülern oberer Klassen an höheren Lehranstalten zur Belebung und Vertiefung ihrer Studien, jedem Gebildeten aber als ein praktisches Hilfsbuch auf das Beste zu empfehlen.

Frankfurt a. M.

Dr. Gotthold.

E. S. Wagner, Die Beziehungen der Geologie zu den Ingenieurwissenschaften. gr. Quart. Wien, Spielhagen u. Schurich. 1885. Preis 10 M.

Dieses eben vom Ober-Ingenieur der Altbahngasse ebene Werk stellt sich die Aufgabe, im Techniker das Bedürfnis zu erregen, der Geologie mehr Aufmerksamkeit entgegenzubringen, seinem Geist das nötige Wissen, seinem Auge das nötige Gefühl beizubringen, welches ihn jede Erscheinung wahrnehmen und verwerten läßt. Bei der großen Erfahrung, die sich der Verfasser in seiner vielseitigen Praxis erworben und bei der Vornahme, nur mit Selbsterlebtem, Selbstausgeführten zu exemplifizieren, entstand ein Werk, das besonders jungen Ingenieuren sehr nützlich werden muß, das aber auch dem Geologen von großem Werte ist, sofern es ihn befähigt, an seiner Hand die praktischen Maßnahmen für von ihm erkannte geologische Verhältnisse anzugeben oder zu veranlassen.

Wenn das Werk die allgemeine stratigraphischen Verhältnisse berührt und auch eine kurze Beschreibung der Gesteine liefert, so macht es wohl nicht den Anspruch, ganz Präzises, besonders in letzterem, wie ein Lehrbuch der Petrographie zu bieten, und wie es dem größeren Haupttheile eigen ist.

Wie schon angedeutet, wird Ingenieur und Geolog in den Kapiteln Vorerhebungen — Sondierung mit Bohrungen, Probegraben, Schloten, Schacht- und Stollen-Bauten, Drainage mit Thonröhren, Anlage offener Gräben — einen Satz von Erfahrungen niedergelegt finden, für deren Mitteilung sie dem Verfasser sehr dankbar sein dürfen.

Die Beschreibung der Bauten, welche Wagner selbst ausgeführt hat und hier nur als Beispiele für die vom Ingenieur ins Auge zu fassenden Umstände wie auch für die entsprechenden Maßnahmen ausführt, ist der Hauptsache nach schon in Fachzeitschriften publiziert. Zur Illustration sind im Text eine große Anzahl (65) Abbildungen (Apparate, Profile etc.) eingefügt; außerdem sind zur Illustration der Spezial-Abhandlungen — der Tunnel am Untersee mit Einbeziehung des Terrains zwischen Lind und Tengenbach — Abtastungen und Rutschungen — Schutthalben von Gesteinen älterer Formationen — Tunnelbau bei Bischofs- hofen auf der Salzburg-Tiroler Bahn — das Gebiet des Sonnensteins am Traunsee — das Hauswandgebirge — das Melsburger Gebiet — geologische Karten, geologische Profile, Situationspläne, Darstellungen von Tiefsäulen etc. in 24 Tafeln beigegeben. Die so gestreuten Publikationen sind also hier vereint.

In den Schlussbemerkungen hebt der Verfasser mit Recht hervor, daß der Ingenieur keinen Bahndruck, Uferschutzbau etc. als zu geringfügig halten soll, dessen Basis, auf welche er ihn stellen will, genau zu untersuchen. Nicht bloß die Sicherheit des Ingenieurs und die finanzielle Seite des Unternehmens muß hierdurch wesentlich gewinnen, sondern auch die Wissenschaft, die Erkenntnis des geologischen Baues der Gegend, der Schichtenfolge, der Wasserläufe muß seitens solcher Ingenieure sehr gefördert werden. Viel technische und geologische Einsicht und Umsicht wird erfordert. Unter anderem zeigt Verfasser an diversen Beispielen, von welchen Umständen es abhängig ist, bis zu welcher Tiefe die vorzunehmenden Erhebungen nötig sind; besonders werden auch hier Ratschläge zur Fundierung gegeben, auch werden die Umstände analysiert, die bei Geschiebe führenden Flüssen in Seitenthälern und ihrer Einmündung ins Hauptthal vorkommen können, und die passenden Maßnahmen erörtert.

Frankfurt a. M.

Dr. Friedr. Kinkel.

H. S. Klein, Praktische Anleitung zur Vorausbestimmung des Wetters. Leipzig, Freitag. 1884. Preis 75 J.

Auf kleinem Raume (60 Seiten) gibt der bewährte Meteorologe der „Königlichen Zeitung“ in genannter Broschüre eine Anleitung zur Vorausbestimmung des Wetters, welche um so beachtenswerter ist, als der Verfasser schon seit verschiedenen Jahren auf diesem Gebiete praktisch thätig ist.

In der Einleitung, welche eine Reihe historischer Bemerkungen enthält, wird erwähnt, daß Otto von Guericke der erste gewesen ist, welcher auf Grund seiner Beobachtungen an einem Wasserbarometer Prognosen gestellt und auch einen Sturm für den 9. Dezember 1660 richtig vorausgesagt hat. Der Verfasser bespricht weiter die Unzuverlässigkeit, namentlich des gewöhnlichen Barometers, sowie des Verhaltens gewisser Tiere, wie Spinnen, Laubfrösche u. dgl. zur Vorausbestimmung des Wetters. Erst die neuere Meteorologie, welche mit der Aufstellung der Gesetze von Buys Ballot in den sechziger Jahren anfing und ihre praktische Ergänzung durch die Errichtung der Seewarte in Hamburg erhalten, hat es möglich gemacht, das Wetter auf 24 Stunden mit zufriedenstellender Sicherheit vorausszusagen. Doch bemängelt Klein die Prognosen, welche von einer Centralstelle, wie der deutschen Seewarte, für ein so großes, verschiedenartig gegliedertes Gebiet, wie das Deutsche Reich, ausgegeben worden sind; denn da die lokalen Verhältnisse in den einzelnen Orten nur zu verschieden sind, so ist begreiflich, daß solche Prognosen nicht allwärts zutreffen können. — Klein gibt nur 57 % Treffer an. Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn die allgemeinen Angaben der Seewarte mit den lokalen Beobachtungen einer Centralstation für ein kleineres, gleichartig gegliedertes Gebiet zusammengeschaffen und zu einer Prognose verarbeitet werden. Dadurch ist schon eine viel größere Sicherheit zu erwarten. Klein rechnet 85 % Treffer. Wir fügen hier noch bei, daß Herr Dr. Klein in einem Aufsatz „Auswärtige und lokale Wetterprognosen“ („Das Wetter“, Heft 1, 1885) nach Vorgang des Herrn Professor Börnstein in Berlin der lokalen Wetterprognose entschieden das Wort redet. Nach seinen Aufstellungen hat die auf rein lokale Beobachtungen gestützte Wetterprognose über die von der Seewarte ohne Zuhilfenahme der lokalen Beobachtungen aufgestellte entschieden das Uebergewicht. Nach unserer Meinung war von vornherein klar und ist auch stets von der Seewarte betont worden, daß die allgemeine Prognose durch die lokalen Beobachtungen ihre Ergänzung finden müßte. Da nun manche Zeitungen es für einfacher hielten, ohne weiteres die Prognose der Seewarte abzufragen und nicht einen Meteorologen an Ort und Stelle zu gewinnen, welcher auf Grund lokaler Beobachtungen die Depesche der Seewarte ergänzen sollte, so hat die Seewarte, um diesem Unfug ein Ende zu machen, die Prognoseausgabe für die öffentlichen Blätter eingestellt. Die Seewarte trifft kein Vorurtheil. Unser Wunsch wäre, daß die Seewarte in anderer Form ihre Mittheilungen wieder aufnehme: da ihr denn doch ein sehr umfangreiches Material zu Gebot steht, da sie eher wissen kann, ob etwa im ganzen Westen von Europa die Temperatur sich heben dürfte, ob da oder dort ein Minimum in der Bildung begriffen ist u. dgl., so würden derartige allgemeine und sichere Notizen für den „Lokalwettermacher“ von großem Werte sein, ohne daß damit Unfug von seiten der öffentlichen Blätter getrieben werden könnte. Die Devise Börnstein's: „Seber sein eigener Wetterprophet“ scheint uns mehr als gewagt.

Nach dieser Abschweifung bemerken wir, daß Klein auf seine einleitenden Bemerkungen eine Beschreibung der gewöhnlichen meteorologischen Instrumente: Barometer, Thermometer, Psychrometer, Regennmesser, Windfahne und Wolkenspiegel folgen läßt. Darauf werden in sehr verständlicher Weise die Gesetze von Buys Ballot besprochen, deren Kenntnis für die Wetterprognose so wichtig ist.

Sehr hübsch sind die Bemerkungen über den Witterungs-

Charakter im Gebiete eines Maximums und Minimums im Sommer und Winter. Dabei macht der Verf. eine Reihe kleiner, aber sehr wichtiger Bemerkungen. Der Abschnitt „die Cirruswolken und das Wetter“ verdient besondere Beachtung. — Nachdem K l e i n noch einige Benennungen erklärt, gibt er mehrere sehr lehrreiche Beispiele, wie eine Wetterprognose auf Grund der Densitäten der Seemarte und der lokalen Beobachtungen aufgestellt werden kann.

Im ganzen können wir vorliegende Schrift, als sehr anziehend und allgemein verständlich geschrieben, jedermann empfehlen, welcher sich für Wetter und Wetterprognosen interessiert.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

N. Faraday, Naturgeschichte einer Kerze. Zweite Auflage, deutsch von Richard Meyer. Berlin, Oppenheim. 1883. Preis 1 M. 80 S.

Vorliegendes, übrigens allbekanntes Werkchen ist aus Vorträgen entstanden, welche Faraday, einer der bedeutendsten Physiker und geschicktesten Experimentatoren des Jahrhunderts, vor einem jugendlichen Auditorium gehalten hat. Es ist bemerkenswürdig, in welcher geschickter Weise sich dieser große Forscher zu der Jugend herabzulassen verstand. Es gibt wohl kaum eine Schrift, welche die induktive Forschungsmethode in so klarer und zugleich strenger Weise veranschaulicht. Sie hat deshalb für den jugendlichen Leser, welcher auch leicht die angegebenen Experimente nachmachen kann, den bedeutenden erziehlichen Wert, daß er lernt, in welcher Weise eine naturwissenschaftliche Frage behandelt und beantwortet werden muß. Aus dem gleichen Grunde sollte kein Lehrer das Buch ungenutzt lassen, da es ihm die besten methodischen Fingerzeige gibt.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

A. Reuber, Urgeschichte des Menschen. Ein Handbuch für Studierende. Leipzig, F. C. W. Vogel. 1884. Preis 18 M.

Das vorliegende Werk zerfällt in 2 Bände, wovon der erste — betitelt: „die Realien“ — jene auf europäischem Boden gemachten Funde, resp. die daselbst gewonnenen Forschungsergebnisse behandelt, welche die Grundlage unserer gegenwärtigen Anschauungen über die von der Menschheit auf der Bahn des Fortschreitens zu hohen Zielen unternommenen ersten Schritte bilden. Nach einem kurzen Ueberblick über die Entwicklung der anthropologisch-urgeschichtlichen Forschung und nachdem Wesen und Aufgaben derselben und die Unentbehrlichkeit der prähistorischen Studien für die richtige Beurteilung unseres heutigen Kulturbesitzes erörtert wurden, werden zunächst jene Grenzlinien festgestellt, welche die vorgeschichtliche Zeit von der geschichtlichen trennen; und bei verschiedenen Völkern, resp. in verschiedenen Ländern verschieden gelegen sind. Weiterhin wird das Werkzeug in seiner Bedeutung für die menschliche Kulturentwicklung und zwar ebensowohl die „vor-metallische“ Stufe desselben, wie jener Abschnitt der Prähistorie, während dessen Metalle zur Herstellung von Werkzeugen und Waffen dienten, einer Betrachtung unterzogen. Was den zuerst erwähnten Abschnitt — die Steinzeit — anlangt, so können wir uns mit unserem Autor nicht einverstanden erklären, wenn derselbe behauptet: „Der Einfluß der Dürftigkeit, nicht aber der Einfluß einer verschiedenen Kulturstufe bewirkt es, daß in dem einen Falle gesdlagene, in dem anderen geschliffene Steingeräte hervorgebracht werden.“ Unseres Erachtens dürfte vielmehr der Umstand, daß in den Höhlen und Ablagerungen der Diluvialzeit zusammen mit den Knochenresten einer untergegangenen Tierwelt bisher nur „geschlagene“ (zugebaute) Stein-Werkzeuge und Gerätschaften aufgefunden wurden, zu Gunsten einer scharfen Scheidung zwischen paläolithischer Zeit (Periode der geschlagenen Steinwerkzeuge) und neolithischer Zeit (Periode der geschliffenen Steingeräte) und zugleich dafür sprechen, daß letztere Epoche einen wesentlichen Kulturfortschritt bezeichnet. Andererseits müssen

wir, wenn wir zum metallischen Abschnitt der Urgeschichte übergehen, K a u b e r darin beipflichten, daß die von dänischen und britischen Gelehrten zuerst aufgestellte Theorie, wonach der Eisenzeit regelmäßig eine Bronzezeit vorangehen sein soll, durch die neuere Forschung keineswegs bestätigt wird, „daß sich vielmehr innerlich einer großen Eisenzeit an manchen Orten eine Bronzezeit, entsprechend der dem neuen Stoff zukommenden Verwendbarkeit, entwickelte“, und daß Bronze und Eisen keineswegs Konkurrenzmetalle waren, daß dieselben vielmehr, entsprechend ihrer verschiedenen Benutzung — die Bronze dient vorwiegend zu Kunst und Schmuck, das Eisen hauptsächlich zu praktischen Zwecken — zum Teil nebeneinander hergingen. Weitere Abschnitte des ersten Bandes behandeln die Methoden der Feuererzeugung, die Entwicklung der Thonbildkunst und die aus den keramischen Ueberresten, die man in treffender Weise als „Leitmuscheln der Archäologie und Prähistorie“ bezeichnet hat, bezüglich des Kulturzustandes der Völker, welche die betr. Thongefäße herstellten, zu ziehenden Schlüsse, das Brennen und Färben der aus Thon gebildeten Gegenstände, die Erfindung der Zäpfchenhebe u. dergl. Ferner werden diejenigen Substanzen, welche zur Ernährung des vorgeschichtlichen Menschen dienten (Wasser, Kochsalz, pflanzliche und tierische Nahrung), erörtert; unter den pflanzlichen Nahrungsmitteln wird übrigens die Hirse nur beiläufig erwähnt, obwohl dieselbe als das „Getreide der Vorzeit“ (S. 94) eine bedeutende Rolle gespielt hat. — Die Frage, ob der Mensch ursprünglich in pflanzlicher oder in tierischer Nahrung seinen Unterhalt gesucht habe, wird in ersterem Sinne beantwortet; erst die Not mußte ihn dazu treiben, da, wo es an Pflanzkost fehlte, nach animalischer Speise sich umzusehen. Auch muß hervorgehoben werden, daß die durch den Nahrungserwerb bedingte Thätigkeit den ersten gesellschaftlichen Verbänden von vornherein ihren Stempel aufgedrückt, dergestalt, daß wir in der Urzeit vier Kategorien, nämlich: Sammler (solche, welche die sich mühelos darbietenden Naturerzeugnisse ein sammeln und zu ihrer Ernährung verwenden), Jäger, Hirten und Ackerbauer zu unterscheiden haben, wobei jedoch zu bemerken ist, daß die vier nach der Ernährungsweise bestimmten Lebensformen der Verbände keine Stufen sind, die notwendig der Reihe nach aufeinander folgen müssen. In dem Abschnitte, welcher sich mit der Ernährung des vorgeschichtlichen Menschen befaßt, finden wir auch eine Beschreibung jener als Mahlschreite aufzufassenden Muschelhaufen (Kjökenmøddings), welche zuerst in Dänemark, später auch in anderen Ländern nachgewiesen wurden, sowie jener vorgeschichtlichen Stationen, welche, wie diejenigen von Solatré, Schussend u. a. beweisen, daß Vierfeldwirtschaft ein sehr altes Gericht ist. — In einem weiteren Abschnitt wird die Bekleidung des Menschen, sowie die zur Herstellung von Kleidungsstoffen dienenden Rünfte des Webens und Spinnens auf ihrer frühesten Entwicklungsstufe geschildert und zugleich der Tätowierung und den Schmuckgegenständen der vorgeschichtlichen Zeit eine Betrachtung gewidmet. In dem Kapitel „Obdach“ werden die zu Wohnungen benutzten Höhlen der verschiedenen Länder Europas, die Grubenwohnungen (künstliche Höhlen), die Herstellung von Hütten aus Holz und Lehm beschrieben und die Palisadenanordnungen ausführlich geschildert. Was letztere anlangt, so glaubt unser Autor, daß gleichzeitig mit den Seebörnern der Schweiz das ganze Land bewohnt war, und daß die Entdeckung dieser Niederlassungen nicht in so ferne Zeit zurückdatiert, wie man bisher angenommen hat. Im Anschluß an die Beschreibung der vorgeschichtlichen Wohnungen wird auch die prähistorische Steinbaukunst, über die Schliemanns Ausgrabungen wichtige Aufschlüsse geliefert haben, erörtert. Ein besonders wichtiges Kapitel bilden ferner die Gräber der Vorzeit, unter denen Höhlengräber, Dolmen (im Biered), Kreis oder Oval aufgestellte mächtige Traggelasse, auf denen ein oder mehrere große Decksteine liegen, die Hünenbetten, Ganggräber, Hügelgräber (Tumuli) und Flachgräber zu unterscheiden sind. Im Anschluß an die besagten Grabstätten werden auch die zur Erinnerung an Verstorbene errichteten megalithischen Denkmale (Menhirs und Cromlechs)

beschrieben, das Verhältnis der Leichenbestattung zur Leichenverbrennung erörtert und über die zur Aufnahme der Asche dienenden Urnen berichtet. An die Beschreibung der Begräbnisstätten schließen sich naturgemäß jene prähistorischen Objekte, welche in Beziehungen stehen zu den religiösen Anschauungen (Unsterblichkeitsglaube, Ahnenkultus) und den abergläubigen Vorstellungen des vorgeschichtlichen Menschen; unter den Kultusstätten bieten die altertümlichen Steinbauten von Stonehenge in England, die Felspitze des Vogelstein (Württemberg) u. a. ein hohes Interesse, während andererseits aus den uns erhaltenen Idolen und Amuletten (Mondschelbilder mit dem Zeichen der Saisita versehene Ophinder und Kugeln, Fragmente, trepanierter Schädel u. dgl.) bezüglich gemeinsamer Gebräuche und hieraus wieder bezüglich gemeinschaftlicher Abstammung vorgeschichtlicher Völker sich wahrscheinlich noch wichtige Aufschlüsse ergeben werden. Unter den Verteidigungswerten aus prähistorischer Zeit verdienen die auf Bergspitzen gelegenen Wallburgen, wie solche während der letzten Jahre in den verschiedensten Gegenden Deutschlands und in anderen europäischen Ländern nachgewiesen wurden, sowie jene einkirchlichen verlassenen Burgwälle (Brand- oder Schlackenwälle), welche durch Anzünden von zwischen das Gestein eingefügten Holz hergestellt wurden, eine besondere Erwähnung. — In einem weiteren Kapitel werden die zusammen mit den Gerätschaften und Skelettteilen des vorgeschichtlichen Menschen sich findenden tierischen Knochenreste noch besonders besprochen und unter Zugrundelegung der Untersuchungen H. Frings der Nachweis geführt, daß der Mensch der Prähistorie seit der Eiszeit zusammen mit vier verschiedenen Faunen — nämlich 1) mit einer Glacialfauna, 2) einer Steppenfauna, 3) einer Weidefauna, 4) einer echten Waldfauna — Europa bewohnt hat, welche Faunen bedingt durch Veränderungen des Klimas und der Vegetation zum Teil aufeinander gefolgt sind, zum Teil räumlich getrennt, in verschiedenen Lokalitäten gleichzeitig existiert haben. Auch werden jene Momente, welche zur Färbung unserer heutigen Haustiere geführt haben, und die Abstammung derselben erörtert. Den Schluß des ersten Bandes bildet endlich die Beschreibung der körperlichen Ueberreste des vorgeschichtlichen Menschen selbst, sowie jene Schüsse, welche aus den uns erhaltenen Schädeln und sonstigen Skelettteilen bezüglich der geistigen Beanlage des Urmenschen und der Entstehung der verschiedenen Menschenrassen sich ergeben.

Während in dem ersten Bande des Rauber'schen Werkes, dessen wesentlichen Inhalt wir im Vorhergehenden skizziert haben, die auf europäischem Boden gemachten Funde zu natürlichen Gruppen vereinigt besprochen werden, bildet nicht die Verschiedenartigkeit der „Rassen“, sondern vielmehr die Verschiedenheit der Erdgebiete die Grundlage der Einteilung des im zweiten Bande verarbeiteten Materials. Mit einem interessanten Lebensbilde Dr. Heinrich Schliemanns wird zunächst die Beschreibung dessen, was in neuester Zeit über die Vergangenheit der Troas festgestellt wurde, eingeleitet. An diesen wichtigsten Teil der Prähistorie knüpft sich sodann die Vorgeschichte Babyloniens, unter dessen Bewohnern die in ältester Zeit zwischen Euphrat und Tigris ansässigen Sumero-Akkader, welche, nach ihrer Sprache zu urteilen, sowohl dem indo-europäischen, wie dem hamito-semitischen Volksstamm fremd gegenüberstehen, neuerdings den Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gebildet haben. Weiterhin wird der Einfluß, welchen das Handelsvolk der Phöniker auf die Verbreitung der in Ägypten schon früh einheimischen Kultur ausgeübt hat, erörtert, und das wunderbare Pharaonenland selbst, sowie dessen Stein- und Metallzeit zum Gegenstand der Beschreibung gemacht. Weitere Abschnitte des zweiten Bandes behandeln die Prähistorie des Kaukasus, Vorderindiens, Hinterindiens, die Entwicklung der merkwürdigen chinesischen Kultur, sowie die Vorgeschichte Japans und Nordasiens. Mit einem interessanten Ueberblick über die Ergebnisse der anthropologisch-urgeschichtlichen Forschungen Nordamerikas — aus denen hervorgeht, daß die Moundbilders des westlichen Kontinents als die direkten Vorfahren der heutigen

indianischen Stämme zu betrachten sind — sowie mit einer übersichtlichen Zusammenfassung der aus den Einzelstudien bezüglich des Ursprungs der Metallkultur und des Verhältnisses der Bronze zum Eisen sich ergebenden Folgerungen schließt dieser Teil des Rauber'schen Werkes. — Die letzte Abteilung desselben (zweiter Teil des zweiten Bandes) behandelt die Entwicklungsgeschichte der menschlichen Gesellschaft. Es würde zu weit führen, wenn wir die in diesem Abschnitt erörterten Fragen hier im einzelnen aufzählen wollten; bemerkt sei hier nur, daß zunächst die Erde als Wohnsitz des Vordemmenschen und der Einfluß des Klimas und der Vordemmenschen auf die Kulturentwicklung besprochen und sodann die Frage: Wann und wo, d. h. in welcher geologischen Epoche und an welchem Punkte unseres Planeten ist der homo sapiens zuerst aufgetreten? eingehend erörtert wird. Hierbei geht der Verfasser von der Anschauung aus, daß der Ursprung des Menschengeschlechts nur ein monotypischer sein, d. h. nur an einem Punkte unseres Erdballs stattgefunden haben könne. Derselbe bekennt sich auch zu der Ansicht, daß es nur eine einzige Menschengattung gebe oder mit anderen Worten, daß die unterscheidenden Merkmale verschiedener Menschengruppen nicht als Art-, sondern als Rassencharaktere zu betrachten seien. An die Erörterung der Gese und ihres Einflusses auf die Vermehrung des Menschengeschlechts werden Betrachtungen über die Bildung des „polymorphen Staates“ angeknüpft und gezeigt, daß Völker mit hohem Vermehrungsquotienten darauf angewiesen sind, durch industrielle Produktion und Ausbreitung der Wohngebiete für ihre Industrierzeugnisse ihren Bevölkerungsüberschuß zu ernähren — Betrachtungen, die in gegenwärtiger Zeit, wo eine deutsche Kolonialpolitik inaugurirt wird, ein ganz besonderes Interesse bieten. — Weiterhin werden die Veränderungen der Völker und der Einfluß, den dieselben auf die Entstehung der ethnischen Charaktere ausüben, die Rassenbildung und die von verschiedenen Forschern aufgestellten Rasseneinteilungen besprochen. Unter den das geistige Gebiet berührenden Erwerbungen des Menschengeschlechts wird zunächst der Ursprung der Sprache in geistreicher Weise erörtert und gezeigt, daß die Ängstlichkeit völlig unzureichend ist, um die Entwicklung dieser hervorragenden Fähigkeit des Genus homo, deren Kabinete bereits bei vielen Tieren angetroffen werden, zu erklären. Ein „sprachloser Urmenich“ hat nach Rauber niemals existiert; es ist vielmehr eine einzige, wenn auch eine unvollkommene Ursprache anzunehmen. Auch die in neuester Zeit durch Schrader u. a. vervollkommnete „linguistische Paläontologie“, d. h. jener Zweig der Forschung, welcher aus der in verschiedenen Sprachen gemeinschaftlichen Benennung eines und desselben Objektes Schlüsse zieht über Wohnsitz und Kulturzustände der betreffenden Völker — so z. B. über die ursprüngliche Heimat und die früheste Kultur der arischen Stämme — wird vom Verfasser einer Beschreibung unterzogen. Den Schluß des hochinteressanten Rauber'schen Werkes bilden Auseinandersetzungen über Anfänge und Aufschwung der Intelligenz, Religion und Moral und Betrachtungen über die Entstehung des Staates. Insbesondere sind es die letzteren, deren Lektüre wir einem jeden empfehlen, welcher über die zwischen Individuum und Individuumsgemeinschaft bestehenden Beziehungen, über den modernen Staatsbegriff und das Verhältnis der Kirche zum Staat ein von dogmatischen Anschauungen ungetrübtes, von Verleihen unbeeinflusstes objektives Urteil sich verschaffen will.

Kassel.

Dr. Moritz Alsbarg.

Philipp Paulitschke, Die geographische Ersforschung der Adal-Länder. Leipzig, L. Froberg. 1884. Preis 4 M.

Als der berühmte Stanley seitens der Redaktionen des Daily Telegraph und des New York Herald aufgefordert wurde, den afrikanischen Weltteil zu bereisen und Livingston aufzusuchen, da begab er sich, wie er erzählt, zu einem Londoner Antiquar und kaufte denselben alles ab, was er von afrikanischer Literatur besaß, um daraus den Weltteil,

der ihm bis dahin eine noch vollkommenere terra incognita gewesen war als anderen Sterblichen, so gründlich als möglich kennen zu lernen. Wir Deutschen nennen eine derartige Vorbereitung auf eine Forschungsreise vielleicht eine mühe und abenteuerliche, aber der Erfolg hat das Wert gekrönt und eine Zeitlang galt der Kongo-Entdecker ohne Zweifel den meisten Leuten für den bedeutendsten aller Afrikareisenden.

Dr. Philipp Baulitschke hat bei seinem Plane, seinerseits auch etwas zu der wissenschaftlichen Entfaltung des dunklen Weltteils beizutragen, einen anderen Weg eingeschlagen wie der amerikanische Reisende. Er hat sich an unseren vortrefflichen Schweinfurth gewandt, der in unseren Augen als Afrikaforscher immer etwas mehr wog als Stanley, und von diesem hat er sich dasjenige afrikanische Gebiet bezeichnen lassen, in dem seiner Meinung nach eine gründliche Forschung am meisten not that und am meisten Aussicht bot; und als ihm dieser das Hinterland von Obort, Zeila und Berbera als solches bezeichnete, da hat er sich mit deutscher Gründlichkeit und deutscher Universalität daran gemacht, dieses Land zu studieren. Die geographischen Litteraturen Deutschlands, Englands, Frankreichs und Italiens und die alten arabischen Quellen, über die Länder an dem afrikanischen Osthorn, soweit sie in den größeren europäischen Bibliotheken zu Gebote standen, wurden durchmustert, und auf Grund der kritischen Prüfung derselben liefert uns der Wiener Gelehrte eine schöne Monographie jener Abä- und Scharländer, die er sich vorgenommen hat, in Gesellschaft des Oben von Sardegar zu bereisen. Auch wenn die projektirte Expedition nicht so glänzende Erfolge haben sollte wie die Stanley'schen, würden wir einen Beitrag zur wissenschaftlichen Erkunde von dieser Art hochwillkommen heißen müssen. Als Zweck und Ziel der Expedition wird im 8. Kapitel des Buches ein Vordringen bis nach Schoa, sowie die topographische Aufnahme und die noch völlig blank liegende geologische, botanische, zoologische, meteorologische und anthropogeographische Durchforschung der zwischen Zeila, Harar und Schoa liegenden Landstriche bezeichnet.

Dresden.

Dr. Emil Dehert.

Philipp Baulitschke, Die Sudanländer nach dem gegenwärtigen Stande der Kenntnis. Mit 50 in den Text gedruckten Holzschnitten, 12 Coloribildern, 2 Lichtdrucken und einer Karte. — In: „Illustrirte Bibliothek der Länder- und Völkerkunde.“ Freiburg, Herder. 1885. Preis 7 M.

Bei dem immer mehr überwiegenden Interesse für Innerafrika können wir ein Werk wie das vorliegende nur mit Freude begrüßen. Neues zu bringen, ist natürlich nicht sein Zweck, aber es gibt in ziemlich übersichtlicher Zusammenstellung ein Résumé dessen, was wir, in erster Linie durch die Deutschen, aber auch durch andere Reisende über das geheimnisvolle Land zwischen der Sahara und dem Kongo wissen, und wird jedem willkommen sein, der sich für Afrika interessiert und doch die zahlreichen Reiseberichte, aus denen es schöpft, nicht selbst anschauen kann. Die Illustrationen sind reichlich und im allgemeinen recht gut gemacht; nur wäre zu wünschen gewesen, daß überall, nicht nur bei einzelnen Kopien nach Schweinfurth, angegeben worden wäre, woher die Illustration genommen.

Schwanstein a. M.

Dr. W. Kobelt.

Alois Schwarz, Isomorphismus und Polymorphismus der Mineralien. Nach: Ostau, Julius Kistl. 1884.

Unter den wissenschaftlich interessantesten Eigenschaften der Mineralien etc., sofern sie die Beziehungen zwischen einander unabhängig theilenden Eigenschaften darlegen und so als eine der ersten Tatsachen erkannt waren, welche die derzeit wesentlich gerechten, innigen Beziehungen physikalischer und chemischer Eigenschaften darthun, steht der Isomorphismus und Dimorphismus obenan; mit der Er-

kennntnis des Isomorphismus war ein vielerprechender Anfang gemacht, alle Eigenschaften eines Körpers in ihrer gegenseitigen, gesetzmäßigen Beziehung zu erkennen. Diesen Eigenschaften ist u. a. auch die Gruppierung der Mineralien zu den natürlichen Familien analogen Abteilungen zu danken. Verfasser gibt in der vorliegenden Abhandlung die historische Entwicklung dieser für die mineralogische Forschung so bedeutungsvollen Fragen und faßt das bisher Erzielte über Isomorphismus und Dimorphismus resp. Polymorphismus in zwei Tabellen übersichtlich zusammen. Ein solcher Ueberblick wird vielen erwünscht sein; auch an sich ist er eine dankenswerte Arbeit.

Frankfurt a. M.

Dr. Friedr. Kinkelin.

Bibliographie.

Bericht vom Monat März 1885.

Allgemeines. Biographien.

- Bail**, Methodische Leitfaden für den Unterricht in der Naturgeschichte. 1. u. 2. Hef. Leipzig, Fues's Verlag. cart. M. 2. 40 Nummern.
- Berichte über die Sitzungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle im Jahre 1884.** Halle, W. Reimer. M. 1. 20.
- Beyer**, D. W., Die Naturwissenschaften in der Erziehungslehre. Nebst Vorschlägen für Schulreisen, Zierpflege, Schulgarten, Schulverflucht und Schullaboratorium. Leipzig, G. Reischardt's Verlag. M. 3.
- Buch's** E. v., gesammelte Schriften. Herausg. von J. Gmelin, J. Roth u. W. Domes. 4. Band. 2 Theile. Berlin, G. Reimer. M. 50.
- Curtz**, Th., Die Entstehung der Sprache durch Nachahmung des Schalles. Stuttgart, G. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. M. 1. 60.
- Gandarias**, großer, der Naturgeschichte aller drei Reiche. Herausg. von G. v. Saxe. 2. Aufl. 1. Hef. Wien, M. Perles's Verlags-Gesell.
- Jäger**, G., Enttöndung der Seele. 3. Aufl. 8. (Schluß-)Hef. Leipzig, G. Göttinger's Verlag. M. 2.
- Jahreshefte des naturwissenschaftlichen Vereins für das Fürstenthum Auenburg.** IX. 1883. 1884. Auenburg, Herold & Wahlstadt. M. 2.
- Mitttheilungen**, mathematisch-naturwissenschaftliche, herausgegeben von L. Heft. Zabimern, J. Fues, Verlagsbuchh. M. 2.
- Mitttheilungen**, mathematische u. naturwissenschaftliche, aus den Sitzungsberichten der k. k. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Jahrgang 1885. 1. Hef. Berlin, J. Dümmler's Verlagsbuchh. pro cpl. M. 8.
- Sitzungsangeiger der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften: Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.** Jahrgang 1885. (ca. 30 Nummern.) M. 2. Wien, G. Gerold's Sohn. pro cpl. M. 3.
- Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der k. k. Akademie der Wissenschaften in München.** Jahrgang 1884. 4. Hef. München, G. Franz'sche Verlagsbuchhandlung. M. 1. 20.
- Vierteljahresschrift für Zoologie, Botanik, Mineralogie und Geologie**, nebst einer Revue f. d. Naturwiss. 9. Band. 1885. Nr. 1. Subscript. J. Müller's Univ.-Buchhandlung. pro cpl. M. 8.
- Versammlungen**, f. d. Naturwissenschaftlich-ethnographischen Wörterb. 2. Theil. Deutsch-englisch. Berlin, E. Eimann. M. 1. 50., geb. M. 1. 80.; cpl. in 1 Band geb. M. 3. 50.
- Wie** hat zuerst man Mathematik und Physik? Leipzig, Roßberg'sche Buchhandlung. M. — 60.
- Zeitschrift**, Zeitschrift für Naturwissenschaft, herausg. von der medicinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena. 18. Band. Neue Folge. 11. Band. 2. Hef. Jena, G. Fischer. M. 6.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

- Annalen des physikalischen Central-Observatoriums**, herausg. v. G. Wild. Jahrg. 1883. 1. u. 2. Theil. St. Petersburg-Leipzig, Bock's Sortiment. 1. Theil M. 10. 20. 2. Theil M. 15. 40.
- Albrecht**, Th., Bestimmungen der Länge des Secundenbogens in Leipzig. Dresden u. dem Abrahamschacht bei Freiberg, in d. J. 1869—1871 ausgeführt. Berlin, Friedberg & Mode. M. 5.
- Arbeiten**, astronomisch-geodätische, für die europäische Gradmessung im Königr. Sachsen. 3. Abth.: Die astronomischen Arbeiten. Ausgeg. unter Leitung von G. Bruns, bearb. von Th. Albrecht. 2. Hef. Berlin, Friedberg & Mode. M. 12.
- Börger**, Die harmonische Analyse der Gezeitenbeobachtungen. Berlin, G. E. Müller & Sohn. M. 2.
- Fortisberichte**, die der Physik im J. 1884. Köln, G. S. Mayer. M. 2.
- Fortisberichte**, die der Physik im J. 1879. 35. Jahrg. Red. von Neesen. 1. Abtheilung. Berlin, G. Reimer. M. 8.
- Freden**, W. v., Barometerbuch zum Gebrauch der Seelen. Oldenburg, Schulge'sche Buchhandlung. M. 3., geb. M. 3. 80.
- Klein**, G. J., Ergebnisse rationaler Prüfungen v. Meteorophenomenen u. deren Bedeutung f. die Progn. Halle, G. W. Schmidt's Verlagsbuchhandlung. M. — 60.
- Kieper**, A., Versuch d. Magnetismus u. d. Erdmagnetismus. Stuttgart, J. Neier. M. 6.

Kramer, W., *Medicaine Theorie der zwei- u. dreitheiligen astronomischen Fernrohr-Optik*. Berlin, G. Georg Reimer. cart. M. 10.

Neumann, F., *Vorlesungen über theoretische Optik*. Herausgegeben von C. Dorn. Leipzig, W. G. Teubner. M. 9. 60.

Neumann, C., u. J. Barth, *Physikalische Geographie v. Griechenland mit besonderer Rücksicht auf das Alterthum*. Breslau, W. Neuber. M. 1.

Oberhammer, H. v., *Vorlesch der Physik für die k. k. Infanterie-Cadetten-Schulen*. 2. Aufl. Wien, W. Braumüller. geb. M. 2. 60.

Reichardt, C., *Physikalische Erdkunde*. Nach den hiesigenen Manuscripten vollständig bearbeitet u. herausg. von Dr. Leopold. 2. Aufl. Leipzig, W. G. Teubner. M. 7. 50.

Woth, F., *Die Sonnenstrahlung auf der nördlichen im Vergleich mit derjenigen auf der südlichen Erdhälfte*. Halle, G. W. Schmidt's Verlag. M. —. 50.

Zunz, R., *Schulphysik*. 2. Aufl. Hildesheim, A. Lag. M. 4. 50. (Hirschwald)

Zenranda, *Das Princip von der Erhaltung der Energie* (siehe Robert Mayer). Zur Hienrichtung. Leipzig, W. G. Teubner. M. 1.

Chemie.

Veitstein, F. Handbuch der organischen Chemie. 2. Aufl. 4. Liefg.
 Hamburg, 2. Bds. M. 1. 80.
Wiegner, C. Pyridin, Chinolin und deren Derivate. Braunschweig,
 J. Neumann, P. Neumann, M. 4.
Stredler, K. Ueber eine Reproduktion der Siemens'schen Quecksilbereinheit.
 München, G. Franz'sche Verlagsbuchhandlung, M. 1. 60.
Schwald, B. In Sachen der modernen Chemie. Offener Brief an Herrn
 A. Nau. Riga, J. Denner, M. —. 50.
Wilbrand, F. Grundzüge der Chemie nach induktiver Methode. Gießen-
 heim, J. Var. M. 1. 20. geb. M. 1. 50.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Abhandlungen in geologischen Specialfarte v. Preußen und den Thüringischen Staaten. 5. Band 4. Heft und 6. Band 1. Heft. Berlin, Schropp'sche Verlagsanstalt. M. 13. Inhalt: V. 4. Ueberführung über den Schichtenauflauf Ostfrieslands v. H. Z. Siebe. V. 6. VI. 1. Beiträge zur Kenntniss des Oberharzer Spitzbergens (Granite) und seiner Fauna. Von S. Bräuerhaus. M. 7.

Abhandlungen der kaiserl. königl. geologischen Reichsanstalt. 11. Band. 1. Abthl. Beiträge zur Kenntniss der Flora der Dorswelt. 2. Band. Wien, A. Holder. M. 10. Inhalt: Die Carbon-Flora der Schachtelröhren. Von S. Bräuerhaus. 1. Abthl.: Die Fauna der Carbon-Flora der Schachtelröhren. M. 11.

Beiträge zur Paläontologie Oesterreich-Ungarns v. d. Oestern, herausg. v. G. v. Mojszovics u. M. Neumayr. 5. Band. 1. Heft. Wien, A. Holder. pro clpt. M. 40.

Böhm, G., Beiträge zur Kenntniss der grauen Kalke in Venetien. Berlin, Dobbert & Schiemmeider. M. 3.

Handwörterbuch der Mineralogie, Geologie u. Paläontologie, herausg. von A. Kuntze. 2. Band. Breslau, G. Trevesdt. M. 15. gr. M. 77. 40.

Kuntze, G., Die Minerale des Herzogthums Steiermark. 4. Heft. Graz, Verlagsan- & Buchst. M. 1.

Lenz, G. D., Das Mineralreich. 5. Aufl., bearb. v. D. Wülfing. 2. Theil: Specielle Mineralogie. Göttha, G. F. Ziemann. M. 2. 80.

Mitttheilungen, geologische. Zeitschrift der ungar. geolog. Gesellschaft. Nr. v. J. Heft 5 u. J. Schafarik. Jahrgang 1885. (12 Heft.) 1. 2. 3. Heft. Budapest, J. Kallias's Univ.-Buchhandl. pro clpt. M. 12.

Quenstedt, F. A., Handbuch der Petrofalkunde. 3. Aufl. 21. Liefg. Tübingen, G. Neumann's Buchhandlung. M. 2.

Schilling, S., Grundriss der Naturgeschichte. 3. Theil: Das Mineralreich. Ausg. A. 13. Aufl. Herausg. v. A. Mosenhuth. 1. Theil: Crystallologie. Breslau, F. Girt. M. 1. 40.

Schwarz, W., Isomorphismus und Polymorphismus der Mineralien. Mittheil. Naturh. Prof. d. Reichsanstalt. M. —. 40.

Siebe, H. Z., Lehrbuch der Mineralogie. 2. Aufl. Wien, A. Holder. M. 18.

Verhandlungen der k. f. geologischen Reichsanstalt, Jahrg. 1885. Nr. 1. Wien, A. Holder. pro clpt. M. 6.

Botanik.

Verhelt über die wissenschaftlichen Leistungen in der Naturgeschichte der niederen Thiere während der Jahre 1880–1881. Von Dr. Braun, v. Zinnow u. H. Euler. 2. Heft. Berlin, Nicolaische Verlagsbuchh., M. 8.

Braun's, G. O., Aalen u. Erdbröden. 6. Thier-Reichs, wissenschaftlich dargestellt in Art und Zahl. 6. Band, 3. Abtheilung. Krusthen. Berlin, v. Zinnow u. H. Euler. 2. Heft. Berlin, Nicolaische Verlagsbuchh., M. 1. 50.

Clefsin, S., Deutsche Gruppens. Mollusken-Fauna. 2. Aufl. 4. (Zehlfuß-)Fg. Nürnberg, Wagner & Knappe. M. 3.

Deitrich's, D., Fauna-Art. 6. Aufl. Von G. v. Tillman. 7. u. 8. Heft. Berlin, v. Zinnow u. H. Euler. 2. Heft. Berlin, Nicolaische Verlagsbuchh., M. 1. 50.

Häcker, G., Gesichte in Pflanzen-Sammlungen. Leipzig, D. Reimer. M. 1.

Hörsie, M., Ueber die Varnarien-Nurvergen. Christiania, 3. Dybband. M. 6.

Hedwigia. Organ für speziell Kryptogamienkunde. Red. v. G. Dinter. 1885. M. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760.

2. Ausgabe, herausg. von H. Engler. 6. Band. 3. Heft. Leipzig, 1906.

2. Engelmann, M. 7.

2. Engström, G., Ueber die Blüthenwärme bei arum italicum. 2. Abhandlung. Halle, M. Niemeyer. M. 6.

2. Engelmann, G., Vergleichende Untersuchungen über den Bau des Gynoceums der Compositen, Caryophyllaceen und Rubiaceen. Leipzig, G. Fischer. M. 1. 20.

2. Engler, C., Das Anlegen von Herbarien der deutschen Gefäßpflanzen. Stuttgart, M. Liebenow's Verlag. M. 1. 80., geb. M. 2. 20.

2. Engler, C., u. u. Pfeffer, H., Die Stieracien Mittel-Europas. Monographische Beschreibung der Stieracien mit besonderer Berücksichtigung der mittleren Eppen. München, M. Oldenbourg. M. 21. Gien.

2. Engelmann, S., 1. Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und Belgien. (2. Aufl.) 2. Band. 2. Ausgabe. Jäger, Bonn.

2. Engler, C., 1. Kiefern. 2. Buch. G. Fischer, J. Elemente der Anatomie u. Physiologie der Pflanzen. 2. Aufl. Wien, A. Holder. M. 7.

2. Engler, C., der Gegenwart. Deutsche Universal-Bibliothek für Schöler. 88. Band. Inhalt: Die Ernährung der Pflanzen. Von A. Hansen. Leipzig, G. Freytag. geb. M. 1.

2. Engel, G., Ausländische Handels- und Nährpflanzen zur Belehrung für das Haus und zum Selbstunterricht. 1. Kiefer. Braunshweig, 1906.

2. Engel, B., Die Spaltlinie nach dem neuesten Standpunkte bearbeitet. 3. Aufl. Breslau, G. Trewendt. M. 3.

Zoologie, Physiologie, Entwicklungsgeschichte.
Anthropologie.

Arxiv, für Anatomie u. Physiologie. Herausg. v. W. His u. W. Braune u. G. Du Bois-Reymond. Jahrgang 1885. (2 Hefte.) 1. u. 2. Hefte. Leipzig, Zeit u. Co. M. 50.

Encyclopädie der Naturwissenschaften. 1. Abtheilung. 42. Lieferung. Handwörterbuch der Zoologie, Anthropologie u. Ethnologie. 14. Hefg. Breslau, G. Trevesdt. Subscr. Preis M. 3.

Eristalis, W. F., Naturgeschichte der Insekten Deutschlands. Vorgelegt von W. Hagen, H. G. Oth, S. 2. Lieferungen. 1. Abtheilung. Coleopteren, 3. Theil. 2. Abtheilung. 2. Lieferung. Verh. von G. Reitter. Berlin, Nicolaische Verlagsbuchhandlung. M. 6.

Faget, G. v., Handbuch der Zoologie. 18. Hefg. Wien, G. Gerold's Sohn. M. 3. 60.

Hertwig, O., und H. Hertwig, Unterludungen zur Morphologie und Physiologie der Zelle. 3. Aufl. Das Problem der Befruchtung u. die Theorie des Eies, eine Theorie der Vererbung von D. Hertwig. Jena, G. Fischer. 1. 50.

Jahrbuch, morphologisches. Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgegeschichte. Herausg. v. G. Gegenbaur. 10. Band. 4. Hef. Leipzig, W. Engelmann. M. 11.

Köhl, M., Grundriss der physiologischen Anatomie für Tiermedicinal-Vereinsanstalten. 4. Aufl. Berlin, Wossnig's Buchhandlung. M. 3. 50.

Unterludungen zur Naturlehre des Menschen u. der Thiere. Herausgegeben v. S. Moleschott. 13. Band. 4. u. 5. Hef. Gießen, G. Roth. M. 6.

Vogt, G., u. G. Jung, Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie. 1. Lieferung. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. M. 3.

Zeitschrift für die gesamte Ornithologie. Herausg. v. F. v. Madarasz. 2. Jahrg. 1885. (4 Hefte.) 1. Hef. Berlin, R. Friedländer & Sohn. 1. 50.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Herausg. von G. Th. v. Siebold und M. v. Kollmer unter Red. v. G. Ghibers. 41. Band. 3. Hef. Leipzig, W. Engelmann. M. 12.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

Hornbath, R., Steinbeiden für den Unterricht in der Geographie von
 Eise, Gfr., u. Kurland. 4. Aufl. Vologri v. D. Zreumann. Riga,
 R. Kommet's Verlag. cart. M. — 60.
 Charakterbilder, geographische, für Schule und Haus. 9. Lieferung.
 1872. 24. Tafelverbreitung. Gießen, Verh. M. 18; 2. Aufl. 1872.
 oder: weissen Karten gebunden M. 21; einzeln à Blatt M. 8; auf
 Deckel oder weissen Karten gebunden M. 9. Wien, G. Hölzel's Verlag.
 Nachrichten zur deutschen Handels- u. Volkswunde. Herausgegeben von
 R. Lehmann. 1. Band. 2. Heft. Stuttgart, G. Engelhorn. M. 2.
 Inhalt: Die obersteichliche Tierwelt u. ihre Randgebiete. Von
 Dr. Seydlitz.
 Gerold, R. v., Ein Ausflug nach Italien u. Goru. Wien, G. Gerold's
 Sohn. M. 5.
 Hirschberg, J., Eine Woche in Tunis. Tagebuchblätter. Leipzig,
 Neumann, N., geographischer Schul-Atlas, für den Gebrauch an öster-
 reichischen Lehrerbildungs-Anstalten eingerichtet von A. G. Seibert.
 Wien, G. Hölzel's Verlag. geb. M. 4.
 Meyer, A. v., Album von Philipinen-Lipen. C. 250 Abbildungen
 auf 32 Seiten in Lederband. Berlin, W. Friedländer & Sohn. In
 M. 10.
 Mittheilungen der arisanischen Gesellschaft in Deutschland. Heraus-
 v. W. Fernan. 4. Band. 4. Heft. Berlin, D. Reimer. M. 2. 60.
 Mittheilungen der f. geographischen Gesellschaft in Wien. 28. Band.
 1855. 12 Hefte. 4. Aufl. Wien, Gölzel's Verlag. pro alt. M. 10.
 Mittheilungen der geographischen Gesellschaft in Göttingen. 18. Band.
 1855. 12 Hefte. 4. Aufl. Berlin, Siebel's Buchhandlung. M. — 60.
 Seidel, D., Völkerkunde. 6. Aufl. Bearbeitet v. W. Ritschhoff. Leipzig,
 Dunder & Humblot. 18. 2. Aufl. M. 14.
 Petermann, A., Mittheilungen aus S. Petrich's geographischer Anstalt.
 1. Band. 1. Heft. 1855. 1. Aufl. Leipzig, A. Neumann, N.
 Handelsverhältnisse Berlins mit besonderer Berücksichtigung der deut-

ischen Interessen. Von F. Stolze u. F. C. Andreas. Gotha, J. Perthes. M. 4.
 Niemer, G., Reise S. M. S. Etolä nach China und Japan. 1881—1883. 1. Band. See u. Schiffsbilder. 19 Taf. m. 58 Bildern in Stichdruck. Leipzig, F. A. Brodhaus. geb. mit Goldschnitt M. 50.
 Nothke, G., Mein erster Aufenthalt in Marokko und Reise südlich vom Atlas durch die Oasen Draia u. Zaflet. 3. Ausg. Norden, H. Fischer's Nachfolger. M. 8.
 Nothke, G., Von Tripolis nach Aegypten. Beschreibung der im Auf-

trage Sr. Maj. des Königs von Preußen in den J. 1868 u. 1869 ausgeführten Reise. 2 Bände. 3. Ausg. Norden, H. Fischer's Nachfolger. — M. 10. 50.
 Zeitungs- u. Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Herausg. v. W. Koner. 20. Band. 1885. (6 Hefte.) 1. Heft. Mit Gratisbeilage: Verhandlungen d. Gesellschaft f. Erdkunde zu Berlin. 12. Band. (10 Nummern.) Nr. 1. Berlin, D. Reimer, pro cat. M. 15. Verhandlungen ab M. 6.
 Zoller, G., Die deutschen Besitzungen an der westafrikanischen Küste. I. Das Togo- und die Elfenbeinküste. Stuttgart, W. Spemann. M. 5.

Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat März 1885.

Der Monat März ist charakterisiert durch veränderliches, ziemlich kaltes Wetter mit mäßigen Niederschlägen. Hervorzuheben sind die Stürme am 26. für die deutsche Küste.

Ein barometrisches Maximum von über 765 mm, welches am 1. über den britischen Inseln lag, wanderte in den folgenden Tagen ostwärts nach dem finnischen Bufen fort, am 2. lagerte dasselbe über der Nordsee, am 3. über Südschweden und am 4. über Finnland und den russischen Ostseeprovinzen. Hiermit im Zusammenhang steht der Uebergang der nordwestlichen Winde in die nordöstlichen und östlichen, mit auflarendem, jedoch vielfach nebligem Wetter. Indessen war schon am 3. ein tiefes Minimum auf dem Ocean westlich von Irland erschienen, welches, ein Teilminimum ostwärts entsendend, rasch seinen Einfluß über Centralearopa ausbreitete, so daß dasselbst schon am 4. überall kräftiges regnerisches Wetter eintrat, welches bis zum 8. andauerte. Dabei fielen in einigen Gebietsstellen des nördlichen und südlichen Deutschlands beträchtliche Niederschläge: vom 3. auf den 4. in München 41, vom 4. auf den 5. in Rügenwaldermünde und Karlsruhe 24, vom 5. auf den 6. in Friedrichshafen 21, in Karlsruhe 37 mm Regen. Auch vom 6. auf den 7., als ein wohlausgebildetes Minimum vom Kanal ostwärts nach Westrußland mit ungewöhnlicher Geschwindigkeit fortschritt, fielen im deutschen Binnenlande erhebliche Niederschläge. Beim Vorübergange der letzteren Depression, welche auf der Rückseite von einem barometrischen Maximum gefolgt war, fand in ganz Mitteleuropa erhebliche Abkühlung statt: am 6. war es im äußersten Westen kälter geworden, am 7. in Nordfrankreich und dem östlichen Ostseegebiete, am 8. und 9. war über Oesterreich-Ungarn und Südrussland die Temperatur erheblich herabgegangen, während an den beiden letzten Tagen ein Erwärmungsgebiet vom Norden nach Süden sich ausbreitete.

Vom 10. bis zum 17. war der Luftdruck am höchsten über den britischen Inseln, die barometrischen Minima bewegten sich über Nord- und Nordosteuropa, sowie über dem Mittelmeer, so daß Westmitteleuropa in diesem Zeitraum anhaltend unter anticyclonalen Einflüssen stand. Dementsprechend war bei vorwiegend nordwestlicher bis nordöstlicher Luftströmung das Wetter trocken, vorwiegend heiter, jedoch zeitweise neblig. Auf der Nordhälfte Centralearopas war die Temperatur durchschnittlich normal, auf der Südhälfte dagegen lag dieselbe ziemlich erheblich unter dem Normalwerte.

Am 17. erschien nördlich von Schottland eine tiefe Depression, welche nordostwärts nach Nordskandinavien

fortschritt und unter deren Einfluß die westlichen Winde im Nord- und Ostseegebiete stark aufrichteten und stellenweise einen stürmischen Charakter annahmen. Auch auf das deutsche Binnenland hatte diese Depression insofern einen Einfluß, als dasselbst am 18. vielfach Regenfälle vorfielen. An diesem Tage trat im Nordosten der britischen Inseln ziemlich erhebliche Abkühlung ein, welche sich in den folgenden Tagen süd- und ostwärts fortpflanzte und auf ganz Mitteleuropa ausdehnte, worauf dann wieder rasche Erwärmung folgte, von den britischen Inseln ausgehend und nach Südost fortschreitend.

Am 19. lag wieder ein barometrisches Maximum über den britischen Inseln, in dessen Mitte dieses wenig Bestand, indem es durch ein tiefes Minimum, welches am 20. an der norwegischen Küste erschien, nach Süden zurückgebrängt wurde. Dabei wuchsen im Nord- und Ostseegebiete die barometrischen Differenzen bis zu einer gefährdrohenden Höhe an, und indem die Depression ostwärts über Skandinavien hinaus nach Finnland fortschritt, steigerte sich an der deutschen Küste die Windstärke fast allenthalben zum vollen Sturme, welcher meistens in heftigen Böen wehte und mancherlei Schäden anrichtete. Mit der Entfernung der Depression war über den britischen Inseln wieder ein Maximum des Luftdrucks aufgetreten, welches am 23. die größte Höhe erreichte, dann aber einer barometrischen Depression Platz machte. Durch die anhaltenden und zum Teil lebhaften nördlichen Winde, bei veränderlichem, zu Schneefällen geneigtem Wetter, war die Temperatur in Deutschland erheblich herabgegangen, insbesondere herrschte am 24. morgens über fast ganz Deutschland und der Osthälfte Frankreichs Frostwetter, im deutschen Binnenlande lag die Temperatur bis zu 9 Grad unter dem normalen Werte.

Vom 24. bis zum 26. beherrschte eine intensive Depression über Italien, in Verbindung mit dem hohen Luftdruck von Finnland die Luftbewegung über Centralearopa, so daß die nordöstliche Luftströmung vorherrschend wurde, wobei jedoch die Temperatur bei trübem Wetter mit geringen Niederschlägen allenthalben wieder stieg und stellenweise ihren normalen Wert wieder etwas überschritt. — Bis zum Monatschlusse war der Luftdruck im Südosten am niedrigsten, während über den britischen Inseln Depressionen mit barometrischen Maxima abwechselten, weshalb über Centralearopa Wind und Wetter einen sehr wechselnden Charakter zeigten.

Hervorzuheben in diesem Monate ist die ungewöhnliche Neigung zur Bildung der barometrischen Maxima über den britischen Inseln, eine Erscheinung, deren genauere Untersuchung jedenfalls lohnend wäre.

Hamburg,

Dr. F. van Kester.

Astronomischer Kalender.

Simmelserscheinungen im Mai 1885. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	12 ²⁰ U Ophiuchi	16 ¹⁵ E. h. } 29 Ophiuch. } 14 ²⁶ 26 ^m } 2 ● II	1	Merkur bleibt selbst um die Zeit seiner größten
2	8 ¹ U Ophiuchi	13 ⁵⁸ 17 ³³ A. d. } 6 } 17 ²¹ 21 ^m } 2 ● II	2	westlichen Ausweichung am 25. als Morgenstern trotz
3	7 ²⁰ U Cephei	12 ²⁸ 9 ¹ II A	3	seiner nördlichen Deklination dem freien Auge unsichtbar, weil die Sonne
5	13 ²⁹ U Coronæ	16 ²⁶ U Ophiuchi	5	5 ¹⁰ dem freien Auge unsichtbar, weil die Sonne
6	12 ²⁸ U Ophiuchi	12 ⁵⁷ 2 ¹ I A	6	eine um zehn Grade höhere
7	8 ²⁹ U Ophiuchi	8 ¹ 1 ^m } 2 ● I	7	Deklination hat und daher den Planeten schon bei seinem
8	6 ²⁶ U Cephei	10 ²⁰ 2 ¹ I A	8	neuem Aufgange in hellster
10	14 ²⁰ 2 Libræ	17 ²⁴ U Ophiuchi	10	Dämmerung verbirgt. Venus ist selbst für kleine
11	13 ²⁶ U Ophiuchi	16 ⁷ 7 ^m E. h. } 44 Pisc. } 16 ²⁷ 27 ^m A. d. } 6	11	Feinröhre ganz unsichtbar, weil sie zu nahe bei der
12	6 ²⁰ 2 ¹ II	9 ²⁷ U Ophiuchi	12	Sonne steht, mit welcher
13	6 ²³ U Cephei	11 ²⁸ 2 ¹ III A	13	sie am 4. in obere Kon-
14	9 ⁵⁶ 2 ¹ I	12 ¹⁵ 15 ^m } 2 ● I	14	junction gelangt. Sogar am Ende des Monats ist
15	9 ²⁰ 2 ¹ I A	14 ²³ U Ophiuchi	15	sie als Abendstern noch
16	7 ²⁴ E. d. } 130 Tauri } 8 ²⁰ 20 ^m A. h. } 6	13 ²⁶ 2 Libræ	16	nicht sichtbar, da sie schon eine halbe Stunde nach der
17	10 ²⁵ U Ophiuchi	11 ⁵³ E. d. } α Cancri } 12 ⁸ 8 ^m A. h. } 4	17	Sonne untergeht. Mars
19	9 ²³ U Coronæ	13 ¹⁴ E. d. } β Ceti } 14 ⁵ 5 ^m A. h. } 6	19	ist dem freien Auge noch nicht sichtbar, da er auch
20	12 ³ 3 ¹ III E	11 ⁵⁰ 2 ¹ I	20	noch gegen Ende des Monats nur um eine Stunde
21	9 ⁵² E. d. } 35 Serp. } 10 ¹³ 13 ^m A. h. } 6	11 ¹⁶ 2 ¹ I A	21	vor der Sonne aufgeht. Jupiter nähert sich in recht-
22	6 ³¹ 2 ¹ IV	11 ¹⁶ 2 ¹ I A	22	läufiger Bewegung dem hellsten Stern des Löwen,
24	13 ²¹ 2 Libræ	11 ³⁴ 2 ¹ II	24	Regulus, mit welchem er
26	7 ²⁰ U Coronæ	14 ²⁹ 2 ¹ II	26	am 30. in einer nördlichen Entfernung von 1 ¹ / ₄ Mond-
27	12 ²⁰ U Ophiuchi	15 ⁶ E. d. } 9 Libræ } 15 ⁴⁵ 45 ^m A. h. } 4.5	27	durchmesser in Konjunktion kommt. Die beiden Gesteirne
28	9 ³² 2 ¹ II A	12 ²⁷ 2 Libræ	28	bieten dann wieder den auf-
30	8 ¹⁴ 2 ¹ I	10 ³³ 3 ¹ I	30	fälligen, hübschen Anblick wie Mitte März. Am An-
31	5 ⁵⁶ 2 ¹ III	12 ²⁷ 2 Libræ	31	fange geht Jupiter um 2 ¹ / ₂ Uhr morgens, zuletzt eine

liert sich nun rasch in den Sonnenstrahlen; anfangs geht er um 10¹/₂ Uhr, am Ende nur eine Stunde nach der Sonne unter. Am 13. geht er in rechtläufiger Bewegung zwei Monddurchmesser nördlich von ζ Tauri vorüber. Uranus in rückläufiger Bewegung im Sternbild der Jungfrau geht anfangs um 3¹/₂, zuletzt um 1¹/₄ Uhr morgens unter. Neptun, welcher am 13. in Konjunktion mit der Sonne kommt, ist auch für Feinröhre unsichtbar.

Algol und λ Tauri sind in den Sonnenstrahlen verschwunden; von S Cancri fällt sein Minimum auf eine günstige Abendstunde, und die Minima von U Cephei fallen mit Ausnahme derer vom 3. und 8. Mai so auf Tagesstunden, daß weder das aufsteigende, noch das abnehmende Licht zur Zeit der kritischen raschesten Veränderung sich beobachten läßt. Die auf die ersten beiden Stunden nach Mitternacht fallenden Minima von U Ophiuchi sind in diesem Monat am günstigsten zu beobachten.

Am 5. sind die Schatten des I und IV Trabanten des Jupiter gleichzeitig auf der Oberfläche des Hauptkörpers sichtbar. Das Ueberholen des Schattens des IV Trabanten durch den Schatten des I kann wegen des frühzeitigen Untergangs des Planeten nicht beobachtet werden.

Dorpat.

Dr. E. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Papierzeugung und Papierverbrauch. Die Papierzeugung ist in Deutschland und den Vereinigten Staaten von Nordamerika am größten. Sie beträgt in diesen beiden Ländern jetzt jährlich über 200 000 Tonnen (die Tonne zu 1000 kg gerechnet); dann folgt England mit ca. 180 000 Tonnen Produktion. Da die den einzelnen Staaten des Weltpostvereins aus dem Postregal erwachsenden

Einnahmen bei ziemlich gleichen Postfögen dem Papierverbrauch annähernd proportional sind, so kann man für letzteren auch aus den Posteinnahmen der betreffenden Staaten eine Schätzung ableiten. Die Posteinnahmen betrugen nach der „Statistique générale du Service postale“ im Jahre 1882 in runden Summen in den Vereinigten Staaten 221, in Deutschland 213, Großbritannien

183, Frankreich 154, Oesterreich-Ungarn 66, Rußland 61, Italien 33, Englisch-Indien 24, der Schweiz 17, Spanien 15, Belgien 13, Holland 10, Japan 9, Schweden 8, Dänemark 6, Rumänien 4 und Portugal 3 Mill. Franken.

P.

Ueber den Aufsprapparat von *Hepiolus Humuli*
 machte Verttau neuerdings Mittheilungen in Wiegmanns Archiv. Welchem Entomologen sollte der allgemein häufige Schmetteling nicht bekannt sein, welcher an schönen Abenden im Mai und Juni an Waldrändern in einer Höhe von ungefähr 1 m vom Boden in einem Bogen, dessen Ebene senkrecht ist, hin und herfliehet, wobei er fast einen Halbkreis beschreibt, dessen Durchmesser $\frac{1}{2}$ m beträgt. Es ist ein Männchen, welches dem im Grafe verborgenen Weibchen seinen Abendbesuch abstattet. Fangen wir es weg, so bemerken wir nach kurzer Untersuchung, daß demselben das dritte oder letzte Fußpaar fehlt. An Stelle desselben steht eine eigentümliche von den Basalgliedern getragene birnförmige Platte, auf deren vertiefter Oberfläche sich ein dichter Pinsel gelblicher Haare erhebt, welcher die Spitze noch wesentlich überragt. Bereits mit schwacher Vergrößerung und ohne besondere Präparation erkennt man im Innern dieses rudimentären Beines die riefigen mit Kern versehenen Drüsenzellen, welche durch die Haut hindurchschimmern. Sie sind im ganzen flaschenförmig und münden mit ihrem verengerten Halse in einen Sautporus, aus welchem von einem Kanale durchbrochene Borstengebüsse entspringen. Der Inhalt der Drüsen ist ein schwach aromatisch riechendes ätherisches Öl von gelblichgrüner Färbung, welches an der Spitze jener blasigen Vorsten in Tröpfchen nach außen tritt. Merkwürdigerweise finden wir auch in Gestalt einer zarthäutigen Tasche zu beiden Seiten des ersten Hinterleibsringes eine Schutzvorrichtung für diesen Apparat. Der Schmetteling ist denn auch stets energisch bekämpft, sein hinterstes Fußpaar in diesen Taschen zu verstecken. Da dieser Apparat nur den Männchen eigen ist, kann wohl über seine sexuelle Bedeutung kein Zweifel obwalten.

Hr.

Stinkapparat von *Lacon murinus*. Derselbe Forscher macht an angegebener Stelle auch Mittheilung über ein zur Abwehr gegen die Angriffe anderer Tiere geeignetes Stinkorgan des gemeinen Schnellkäfers *Lacon murinus*. Wenn man im April oder Mai einen dieser Käfer ergreift, gleichviel ob ein Männchen oder ein Weibchen, so wird man kein Exemplar finden, bei dem dieser Apparat nicht am Hinterleibende und zwar an der Rückenfläche des letzten Segmentes als ein vorstreckendes, kurzes, hornförmig durchscheinendes Bürtchen sichtbar wäre. Seinem Baue nach erweist sich derselbe als eine komplizierte Sautdrüse und sondern ein aasartig stinkendes Sekret ab. Analog mit diesen Apparate sind wohl auch die von J. Müller bei Danaus Gyllippus und Eriippus beschriebenen, hervorstülpbaren Pinsel am Ende des achten Hinterleibsegmentes.

Hr.

Ueber das Präparieren von Mollusken erhalten wir von dem Engländer Matebleh willkommene Anweisungen, welche hier für die Liebhaber der bunten und formenreichen Schneckenwelt in Kürze wiederholt werden sollen.

Für die Arten mit harter Schale und von Mitteldicke, wie *Helix nemoralis*, *Limnaea stagnalis* etc. genügt es, sie während zwei oder drei Minuten in kochendes Wasser zu werfen, worauf mit Hilfe einer starken Nadel oder feinen Pinzette das Tier leicht entfernt werden kann. Dabei lasse man auf einmal nur eine kleine Anzahl Tiere siedend, damit das Wasser nicht vor Beendigung der Arbeit erkalte, ansonst das Tier abreißt und den aufgewundenen Eingeweidesack in den Windungen zurückläßt. Man läßt diesem Uebelstande leicht durch einen feinen, ausgeglühten Fiedrathorn der Gestalt einer Spirale nach, welchen man am Ende in einen feinen Widerhaken umgekrümmt hat.

Auch die Lamellibranchier können durch siedendes Wasser getödtet werden, die Schalen öffnen sich und das Tier trennt sich von selbst ab, wenn die Mündung nach abwärts gedreht wird. Aber es gibt noch eine raschere

und für den Konchyliologen empfehlenswertere Methode, weil sie ihn vor dem Mitschleppen unnützen Liebergewichtes befreit, namentlich wenn er *Unio anodonta* oder *puderosa* von großem Umfange gefangen hat. In diesem Falle hat man einfach die Muscheln auf den Boden zu legen. Nach kurzer Zeit werden sie sich langsam zu öffnen beginnen; dieses nun ist der geeignete Augenblick, um rasch an einem der seitlichen Enden eine feine Messerflanke einzuführen und den einen der beiden Schließmuskeln quer zu durchschneiden. Setzt man die beiden Hälften genügend auseinander, um das Tier zu entfernen. Man kann dann fünf bis sechs Muscheln ineinander schachteln, die kleinsten zu innerst, die größten außen. Zu Hause muß sodann jedes Exemplar mit Hilfe einer Nagelbürste sorgfältig gewaschen und gepuht werden, worauf noch die beiden Schalen mit Hilfe eines mehrfach umgeschlungenen Fadens zusammengehalten werden.

Bei größeren Meeremuscheln wie *Triton nodiferum* oder *Cassidaria echinophora* etc. wäre es ganz überflüssig, solche dem kochenden Wasser auszusetzen, das Tier ließe sich doch niemals anders als in Stücken entfernen. Man überlasse sie daher an einem schattigen Orte sich selbst, bis das Tier in Fäulnis übergegangen ist. Nun läßt es sich ebenfalls leicht entfernen, worauf man zunächst mit bloßem Wasser und hernach mit Karbolwasser die Schale auswäschen kann.

So vermeide man auch, die Arten der Gattung *Vitrina* auszusetzen, das Resultat ist selten ein gutes, indem die feine Schale beim Herausziehen des Tieres zerbricht. Man nehme vielmehr hierzu ein Gläschen mit frischem Wasser und werfe die Vitrinen hinein, worauf man hermetisch verschließt, so daß der Boden des Pfropfens die Oberfläche des Wassers berührt; auch wird man, da diese interessanten Konchylien hauptsächlich im Winter gesammelt werden, das Ganze einer konstanten Temperatur von 15 bis 18° aussetzen. Nach kurzer Zeit sind die Tiere tot und nach 48 Stunden beginnt bereits die Fäulnis, wodurch der Zusammenhang zwischen Tier und Schale aufgelöst wird. Ergreift man sie nun beim Fuße, so können sie leicht herausgezogen werden. *Vitrina pellucida* und *major* brechen nur selten, aber nicht so *Vitrina elongata*, für welche das Nachfolgende gilt. Läßt man die Schnecken der Fäulnis länger als angegeben exponiert, so wird die Schale undurchsichtig.

Was endlich die ganz kleinen Arten der Gattungen *Pisidium*, *Clausilia*, *Pupa*, *Vertigo*, *Ferrussica* etc., so wie die minimalen *Helices* anbelangt, so genügt, sie in siedendem Wasser abzutöten und hernach am Schatten eintrocknen zu lassen. Die Larven von Speckkäfern, Schlupfwespen und Leuchtfliegen übernehmen es übrigens gerne, sie ganz rein zu putzen; die letzteren, welche sich nur an mittelgroße Stücke machen können, müssen in ihre Nabe gebracht werden, während dem sich die anderen selbst in die angünstigsten gehüteten Sammlungen einzufinden wissen.

Hr.

Ein Insekt im Mittelalter. Bisher waren luftatmende Gliederfüßer, überhaupt luftatmende Tiere aus dem paläozoischen Zeitalter fast nur aus der Steinkohlenformation bekannt; hier aber in größerer Zahl und in Formen, welche verschiedenen Abteilungen, sowohl den Insekten, als Arthropoden und auch Insekten angehören; aus einer noch älteren Bildung, dem Devon, war nämlich auch eine zu den Orthopteren gehörige Eintagsfliege, die *Platephemera antiqua* aus Nordamerika beschrieben. Vor kurzem hatte nun Prof. Lindström in den Oberflüschichten der Insel Gotland Reste eines Skorpion gefunden. Dieser Entdeckung scheint nun schnell eine andere gefolgt zu sein, wenn die Deutung des Restes zutreffend ist. Prof. Douville in Paris hat nämlich in dem dem Mittelalter zugehörigen Sandstein von Jurques (Dep. Calvados) einen Abdruck gefunden, welchen Ch. Brongniart als einer Schabenart (*Blattidae*) angeblich erkannte; bekanntlich sind dies Tiere, die, wie unsere *Blatta orientalis*, alles, was ihnen vorkommt, freßen, und an dunkeln und trockenen Orten leben. Diese Entdeckungen haben deshalb

erhöhtes Interesse, da sie auch Vermutungen über die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft in damaliger Zeit gestatten. Ki.

Aussehender Nephrit in Deutschland. Der Wunsch, den wir im „Humboldt“ III, S. 158 äußerten, scheint sich derweilen erfüllt zu haben. Dr. H. Traube hat im niederschlesischen Gebirge ansehenden Nephrit entdeckt. In schmalen Bändern und größeren Einlagerungen und zwar in enger Verbindung mit sog. „Weichstein“, oft in über einen Fuß mächtigen Lagen des Granulit und Serpentin auf weite Strecken begleitend, tritt er im Serpentinegebiete des Zobtengebirges, in der Nähe von Jordansmühl auf. Traube beschreibt das Gestein als eine eigentümliche, feinschiefrige, äußerst zähe, hellgrüne Masse, welche eine gewisse Zähigkeit mit Nephrit besitzt, ein spec. Gem. 2,987 hat, unter dem Mikroskop sich als ein sehr verfilzter Hornblende bestehend erweist und mehrfache Einlagerungen eines bereits etwas verwitterten Plagioklasses von weißlich-gelblich bis weißer Farbe und feinförniger Struktur enthält. Nach dem Urtheile des Nephritforschers Prof. Arzruni kommt die Struktur desselben am nächsten dem Typus des Schwemfaler Nephrites. Die so neue Entdeckung findet ihre Erklärung darin, daß erst in allernuester Zeit durch die bis in bedeutende Tiefen geführten Steinbrüche der Nephrit bloßgelegt wurde. Ki.

Dampfkessel und Dampfmaschinen in Preußen. Nachdem die allgemeine Gewerbebeziehung in Preußen vom 1. Dezember 1875 zum erstenmale nähere Daten über die Dampfkesselbetriebe ergeben hatte und 1876 eine Kommission von Sachverständigen zur Aufstellung von Grundrissen für die statistische Aufnahme der Dampfkessel und Dampfmaschinen berufen worden war, wurde am 1. Januar 1879 eine genaue Kontrollliste aufgestellt und im LIII. Hefte der amtlichen „Preussischen Statistik“ veröffentlicht. Danach waren zu Anfang des Jahres 1879 in Preußen vorhanden: 32 411 feststehende Dampfkessel, 5536 bewegliche Dampfkessel und Lokomobile, 28 895 feststehende Dampfmaschinen, 702 Schiffskessel und 623 Schiffsdampfmaschinen. Die Veränderungen im Bestande der Maschinen sind jetzt bis zum 1. April eines jeden Jahres durch die Dampfkesselrevisions-Amtsstellen bei der statistischen Centralstelle einzutragen. Bis zum 1. Januar 1884 haben sich nun folgende erhöhte Zahlen ergeben: 39 646 feststehende Dampfkessel, 8229 bewegliche Dampfkessel und Lokomobile, 36 747 feststehende Dampfmaschinen, 1091 Schiffsdampfkessel und 906 Schiffsdampfmaschinen. P.

Lake Lahontan. Die Forschungen der U. St. Geological Survey haben in dem wüsten Gebiet des Great Basin, besonders in Nevada, die Existenz der Ueberreste einer Anzahl Seen nachgewiesen, welche in der Quaternärzeit einen sehr beträchtlichen Raum einnahmen und auf ein erheblich feuchteres Klima deuten. Einer der interessantesten ist der Lake Lahontan, über welchen Russell im dritten Bande des „Report of the U. St. Geological Survey“ berichtet. Der See erfüllte das von der Central-Pacific-Bahn durchschnittene Thal des Humboldt-River; verschiedene kleinere Seen, wie North Carson Lake, Pyramid Lake, Winnemucca Lake und andere sind seine letzten Ueberreste; außerdem deuten ausgebeulte Plazas — im Sommer austrocknende Salzseen, den nordafrikanischen Schotras entsprechend — auf ehemalige Seedeckung und ebenso die trostlosen Wüstenflächen Carson Desert und Black Rock Desert. Der See bedeckte zur Zeit seines höchsten Standes eine Fläche von 260 Miles Länge und fast derselben Breite, war 500 Fuß tief und umschloß eine Insel von 150 Miles Länge. Aus dem genaueren Studium der Kalktuffe, welche der See abgesetzt hat, ergibt sich als zweifellos, daß er auch bei seinem höchsten Stande keinen Ausfluß gehabt hat, sowie daß seiner Bildung eine Zeit vorausging, in welcher die Gegend zum mindesten so öde und trocken war, wie gegenwärtig, und daß auch während der Existenz des Sees eine trockene Periode eintrat, welche sein Niveau sehr er-

heblich erniedrigte, daß sich also zwei feuchte und drei trockene Perioden in regelmäßigem Wechsel folgten. Sehr feucht kann aber das Klima nie gewesen sein, da sich sonst ein Ausfluß hätte bilden müssen. Russell hat an den Hängen der Sierra Nevada auch unzählbare Gletscher Spuren gefunden, aber noch nicht genauer erforschen können, und glaubt, daß die feuchten Perioden zugleich auch Gletscherperioden gewesen seien. — Er hat weiter die interessante Beobachtung gemacht, daß Faltungen und Verwerfungen nicht nur die Terrassen des Lahontan-Sees, sondern auch Schuttkegel viel jüngerer Datums durchsetzen. Solche Spalten, meistens durch heiße Quellen bezeichnet, finden sich namentlich am Fuß der Hauptkette der Sierra Nevada, und es scheint zweifellos, daß die Hebung dieser ungeheuren Bergkette noch nicht abgeschlossen ist und, wenn auch langsam und unmerklich, noch fortbauert. Genaue Messungen werden dafür bald unwiderlegliche Beweise erbringen. Ko.

Ueber das Verhältnis zwischen Funkenlänge und Potentialdifferenz. Professor G. C. Foster berichtete kürzlich in der Physical Society zu London über die zur Entstehung elektrischer Funken in der Luft erforderliche Potentialdifferenz. Die Funken wurden zwischen zwei Messingkugeln von 27 mm Durchmesser erzeugt und die Electricität von einer Reibungsmaschine geliefert. Die Messung der Potentialdifferenz erfolgte durch einen absolut wirkenden Attraktions-Electrometer, bei welchem die Anziehung der Scheibe durch die Wüdergallen mit Gewichten bestimmt wurde. Es wurde der Ausdrück erhalten $v = 102 d + 7,07$, worin v gleich der Potentialdifferenz und d gleich der Entfernung zwischen den Kugelfondutoren in Centimetern ist. Diese Formel hat jedoch nur Gültigkeit für Entfernungen bis zu 1 cm. Für längere Entfernungen fallen die danach berechneten Werte von v zu klein aus. Es scheint aus diesen Versuchen hervorzugehen, daß das für die Ueberspringen eines Funken zwischen den Kugeln erforderliche Maximum der elektrischen Kraft mit der wachsenden Entfernung bis zu einem Minimum abnimmt, wie aus den folgenden Beispielen hervorgeht. Für $d = 0,142$ cm war $v = 154,76$; für $d = 0,497$ cm war $v = 131,66$; für $d = 0,9$ cm. war $v = 138,57$; hieraus folgt, daß nach Erreichung eines Minimums die Kraft wiederum wächst. Schw.

Neues Vorkommen von Quecksilber. Quecksilber und Quecksilberminerale werden in Europa, abgesehen von den geringen Vorkommnissen zu Landsberg in der Pfalz und bei Agordo im Venetianischen, hauptsächlich zu Idria in Krain und zu Almaden in Spanien gefunden. Hierzu ist neuerlich eine andere Lokalität zu Schuppiastena bei Belgrad gekommen, welche Vergrat von Groddeck in Clausthal im letzten Späthommer an Ort und Stelle näher untersucht hat. Nach den von demselben gemachten Mittheilungen entdeckt man das Vorhandensein von Quecksilbererzen zufällig bei Eisenbahnanlagen in Quarzgebieten und fand, als man letzteren in dem betreffenden Thale aufwärts nachging, das betreffende Gestein anstehend und zwar an einer Stelle, welche durch Stollen und Schächte die Spuren einer, offenbar römischen Betriebs zu erkennen gab. Das Gestein enthält Adern und Drusen von Zinnober und Quecksilbererzen neben geeignetem Quecksilber. Das Muttergestein ist ein hornsteinartiger Gangquarz, während sich das Quecksilbererz zu Almaden im silurischen Thonschiefer und zu Idria in Dislokationspalten verchiedener Gesteine findet. Das neue Vorkommen hat Ähnlichkeit mit dem in Kalifornien, wo sich noch jetzt an verschiedenen Stellen aus jungpaläolithischen Quellen Zinnober absetzt. Die Quecksilberminerale Kaliforniens sind die reichsten unserer Erde. P.

Größte Dichtigkeit des Wassers. Donetti untersuchte nach den „Atti Acad. dei Lincei“ die Ausdehnung des Wassers aus neue unter Benutzung eines ca. 100 cc fassenden Dilatometers und bei Anwendung größter Sorgfalt. Danach liegt das Maximum der Dichtigkeit des

Wassers bei $+ 4,01^{\circ}$ C. und beträgt 1,00015802, wenn die Dichtigkeit bei 0° gleich 1 gesetzt wird, also etwas mehr als seither angenommen wurde.

P.

Die Bevölkerung der Vereinigten Staaten von Amerika nach der Höhe ihrer Wohnsitze über dem Meerespiegel geordnet. Ein interessantes Census-Bulletin bringt eine Aufstellung der Landesstreden der Vereinigten Staaten mit Angabe ihrer Höhenlage über dem Meerespiegel, sowie der Bevölkerung, welche in jeder Höhe lebt.

Daraus ist ersichtlich, daß beinahe ein Fünftel aller Einwohner niedriger als 100 Fuß wohnt, das heißt unmittelbar an der Seefüste und in denumpfigen Gegenden des Südens. Ueber zwei Fünftelle wohnen unter 500 Fuß; über drei Viertel unter 1000 Fuß, während 97 pCt. unter 2000 Fuß wohnen.

Die Bevölkerung des unter 500 Fuß gelegenen Areals umfaßt solche, die mit der Fabrication beschäftigt sind, und den größten Teil derer, welche Baumwolle, Reis und Zucker ziehen.

Zwischen 500 und 1500 Fuß Höhe liegt der größere Teil der Prairie-Staaten und die Getreide produzierenden Gebiete des Nordwestens.

Oestlich vom 98. Meridian ist 1500 Fuß eigentlich die obere Grenze der Bevölkerung, da alles Land, das höher liegt, gebirgig ist.

Die Bevölkerung des Landes zwischen 2000 und 5000 Fuß und mehr noch, die der zwischen 5000 und 6000 Fuß Wohnenden, ist verhältnismäßig größer als die der niederen Grade. Colorado liegt fast vollständig zwischen 5000 und 6000 Fuß Höhe.

Die über 6000 Fuß Wohnenden sind fast ausschließlich Bergleute und der größere Teil derselben lebt in Colorado, Neu-Mexiko, Nevada und Kalifornien.

Fast man den Zuwachs der Bevölkerung in den verschiedenen Landesteilen ins Auge, so wird man die beträchtliche Vermehrung in den niedrigsten Gegenden finden, was eine Folge der bedeutenden Zumanwanderung in die Seefüstenstädte ist. Ein Zuwachs, wenn auch nicht ein so ausgeprägter, hat in der Höhe von 100 bis 500 Fuß stattgefunden und ein merkbarer zwischen 500 und 1000 Fuß.

Zwischen 1000 und 2000 Fuß ist der Zuwachs ebenfalls recht erheblich. In dieser Höhe zeigt sich die Zumanwanderung in neue und vordem unbesiedelte Regionen, wie in Teilen von Texas, Kansas, Nebraska, Dakota und Minnesota.

Ueber 2000 Fuß ist der Zuwachs an Zahl klein. Zwischen 4000 und 6000 Fuß ist er wiederum größer, was wohl hauptsächlich eine Folge des neuwachsenden Interesses für Minenunternehmungen ist. Auf diese Ursache muß auch wohl die Zunahme der Bevölkerung in noch höheren Regionen zurückgeführt werden.

Gr.

Fallen der Oefsee. In der Mitte des vorigen Jahrhunderts entspann sich zwischen dem schwedischen Astronomen Celsius und einigen deutschen Gelehrten ein wissenschaftlicher Streit über die Frage, ob sich die Oefsee hebe oder senke. Im Anhaltspunkte bei Entscheidung dieser Frage zu erhalten, brachte man im Jahre 1750 eine Menge Wasserstandszeichen an von Tornea bis zur Südspitze von Schweden herab. Diese Zeichen wurden im Jahre 1851 erneuert und dieselben sind in kurzen Zwischenräumen regelmäßig beobachtet worden. Kürzlich veröffentlichte nun die Akademie der Wissenschaften die Resultate dieser Beobachtungen, und hat sich daraus ergeben, daß beide Parteien recht haben. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß sich die nördliche Oefseeküste Schwedens beständig hebt, während die Küsten von Västing Lan und von Schweden sinken. Die Linie, längs welcher keine Veränderung festgestellt wurde, geht über Bornholm und Laaland nach Schleswig-Holstein. Während der 154 Jahre, in denen die bezüglichen Beobachtungen angestellt worden, hat sich der nördliche Teil der schwedischen Oefseeküste um 7 Fuß gehoben. Diese Erhöhung nimmt nach Süden zu immer mehr ab, Bornholm hat noch dieselbe Höhe wie in der Mitte des

verfloffenen Jahrhunderts. Im Durchschnitt beträgt die Erhöhung der Küste während des in Frage stehenden Zeitraums 56 Zoll.

Wa.

Ein eigentümliches Phänomen wurde am Abend des 22. Januar zu Gothenburg in Schweden beobachtet. Am südlichen Himmel zeigte sich nämlich gegen 10 Uhr ein regelmäßiger, glänzender Lichtbogen, der im Osten ungefähr 35° Grad über dem Horizont begann, nordwärts um Jupiter nach Orion und zwischen Beteigaze und Aldebaran sich hinzog. Der Mittelpunkt des Bogens schien südlich von dem Sterne Procyon und auf einer Linie zu liegen, welcher diesen mit dem Polarstern verbindet. Nach Westen zu machte das starke Licht des Mondes den Bogen unsichtbar. Ein Aufklammern wurde nicht beobachtet; doch schien das östliche Ende der Radiationspunkt zu sein, und Strahlen nach Westen zu senden. Das Phänomen dauerte 15 Minuten; der Schein nahm zuerst im Osten ab und verschwand dann nach wenigen Sekunden; Das Thermometer zeigte — 12° C. und das Barometer 775 mm. Die beachtenswerteste Erscheinung war die, daß während der Dauer des Phänomens die Telegraphenstation zu Gothenburg wegen großer Luftelektricität mit dem Telegraphieren aufhören mußte.

Wa.

Prähistorische Spuren in Algerien. Bei Ternifine auf der Ebene Ghrghy nahe Mascara in Algerien hat ein natürlicher artesischer Brunnen mit der Zeit eine Anhäufung von Sand bewirkt, der neuerdings zu Baumdeuten weggelassen wird. Man hat dabei eine Menge Knochen von Elefanten, Rhipperden, Pferden und großen Antilopen gefunden, von denen eine ganze Anzahl des Markes halber aufgeschlagen waren oder Spuren von Messerschneiden tragen. Dabei lag ein beiförmig bearbeitetes Stück harten Kalkes. Der Elefant ist aber nicht Elephas africanus, dessen Knochen in dem die Thäler Nordafrikas ausfüllenden Lehm durchaus nicht selten sind, sondern anscheinend eine eigene einem älteren Horizont angehörende Art, aber auch wieder verschieden von dem Elefanten der sogenannten Plages soulevées, welcher ebenfalls von den diluvialen Elefanten Europas verschieden erscheint und, weil mit Strombus coronatus Desf. zusammen vorkommend, vielleicht noch tertiären Alters ist. Jedenfalls sind die Menschens Spuren auf der Ebene Ghrghy viel älter, als die der Grotten von Kap Ezrine und Pointe Pescade bei Algier. Ko.

Kanal von Korinth. Die Arbeiten bei der Durchbohrung des Isthmus von Korinth schreiten rasch voran; unter Anwendung von Diamantbohrern, Dynamit und Excavatoren von 300 Pferdekraft bewältigt man durchschnittlich 80 000 Kubikmeter im Monat und da Versuchsböhrungen bis jetzt nirgends auf der Kanallinie feste Felsbänke, sondern nur einzelne dünne Konglomeratschichten angetroffen haben, rechnet man sicher darauf, den Kanal in 1886 dem Verkehr übergeben zu können.

Ko.

Regenhöhe in Kansas. Nach einem von "Science" mitgeteilten Vortrage des Prof. Snow hat die Regenhöhe im östlichen Kansas sich seit der Besiedelung des Landes beträchtlich erhöht. Es wurden glücklicherweise schon vor der Ansiedelung in Fort Leavenworth und Fort Riley Versuche angestellt und so kann man die neunzehn Jahre vor der Besiedelung mit ebenso vielen, seitdem verfloffenen vergleichen. Der Durchschnitt vor der Besiedelung belief sich auf 30, 96", er ist seitdem auf 36, 21", also um beinahe 20% gestiegen, und zwar ist die Zunahme mit den Jahren und mit der vermehrten Anpflanzung von Bäumen immer rascher geworden. Ob auch im westlichen Kansas eine ähnliche Zunahme stattgefunden, ist nicht sicher festgestellt. Die Verhältnisse sind dort wesentlich andere, da für diesen Teil die Südwinde nicht mehr über den mexikanischen Golf kommen und somit trocken sind. Gegenwärtig beträgt die Regenhöhe dort nur 15" und gestattet keinen regelmäßigen Anbau.

Ko.

MUMBOLDT.

Ueber die Vorfahren der heutigen Vögel*).

Von

Prof. Dr. R. Wiedersheim in Freiburg i. B.

A. Archaeopteryx lithographicus.

Bis zum Jahr 1860 waren unterhalb des Tertiärs und der oberen Kreide keine Vogelspuren bekannt geworden und so galt allgemein die Ansicht, daß der Vogelstamm relativ jungen Ursprungs sei. Da — es war kurz nach Erscheinen von Darwins Werk, also zur Zeit des erbittertsten Kampfes um die Berechtigung oder Nichtberechtigung seiner Lehre — beschrieb der Frankfurter Paläontologe Hermann von Meyer in dem Bronn-Leonhardischen Jahrbuch eine Vogelfeder, welche in den Steinbrüchen zu Solenhofen in Bayern aufgefunden worden war.

Mit dieser Entdeckung, welcher anfangs mit großem Mißtrauen begegnet wurde, war das Alter des Vogelgeschlechtes mit einemmal um eine ungezählte Reihe von Jahrtausenden, d. h. bis in die Schichten des oberen Jura zurückgerückt. Daß es sich dabei um keine Täuschung handeln konnte, bewies ein zweiter, kurz darauf (1861) an demselben Orte gemachter Fund, welcher die hintere Körperhälfte eines Vogels von der Bauchseite darstellte. (Fig. 1.) Das Becken, die hinteren Extremitäten, sowie der lange, aus einer großen Zahl von Wirbeln bestehende, mit Federn besetzte Schwanz waren gut erhalten; von den übrigen Skeletteilen fanden sich nur einzelne zerstreute und schwer zu bestimmende Knochen, sowie die in Unordnung gekommenen Flügelgebirnen. Ob es sich dabei auch um Reste des Kopfskelettes handle, ließ sich damals nicht mit Sicherheit entscheiden, ist aber später erwiesen worden.

Leider blieb dieser Fund unserem Vaterlande nicht

erhalten, sondern wanderte um die Summe von 14000 Mark in das britische Museum zu London, wo er von R. Owen in den Philos. Transactions vortrefflich beschrieben und abgebildet wurde. Eine Ergänzung der Owenschen Arbeit lieferte John Evans. Nun verstrich eine lange Zeit, bis man in Solenhofen auf neue Spuren des Vogels stieß. Dies geschah im Jahr 1877, wo man in den lithographischen Schieferen auf dem Blumenberg bei Eichstätt, $3\frac{1}{2}$ Stunden von jenem Punkte entfernt, wo der erste Fund gemacht worden war, ein zweites Skelett auffand, welches, obwohl etwas kleiner, durch seinen vortrefflichen Erhaltungszustand das erste weit hinter sich ließ. Vor allem waren die Vorderextremitäten in völlig natürlicher Lage, sowie der Kopf in aller nur wünschenswerten Deutlichkeit vorhanden. So konnte es nicht fehlen, daß von vielen Seiten Anstrengungen gemacht wurden, das seltene Stück zu erwerben. Es waren vor allem die Herren Volger, Zittel und Vogt**), welche sich in dieser Richtung bemühten, allein niemand wollte den vom Besitzer E. Häberlein geforderten hohen Preis bezahlen. Da die bayerische Kammer den Ankauf ablehnte und auch die in Genf angeknüpften Unterhandlungen zu keinem Resultat führten, so trat Herr Häberlein mit der englischen Regierung in Verhandlung und es wurde immer wahrscheinlicher, daß auch das zweite Exemplar des Archaeopteryx ins Ausland wandern würde. Da faßte Herr Geheimrat

*) Dieser Aufsatz lehnt sich zum Teil an einen andern an, den ich im Jahr 1883 in „Biologischen Centralblatt“ veröffentlicht habe. Durch die einseitigen publizierten Darstellungen über den Archaeopteryx haben sich unsere Kenntnisse über dieses Tier bedeutend erweitert.

**) Professor Karl Vogt berichtete über den neuen Archaeopteryx in der schweizerischen Naturforscherversammlung zu St. Gallen, im August 1879, und veröffentlichte später seinen Vortrag in der „Revue scientifique“ (September 1879). Es war diese Schilderung die erste, welche von kompetenter Seite erfolgte.

Dr. Werner-Siemens in Berlin den hochherzigen Entschluß, den Fund zunächst für sich privatim um die Summe von 20000 Mark anzukaufen und ihn der preussischen Regierung gegen Rückerstattung des von ihm bezahlten Kaufpreises zur Verfügung zu stellen. Daraus wurde denn auch eingegangen und so war der *Archaeopteryx* für unser Vaterland gerettet und bildet nun eine Zierde des Berliner Museums.

Der nun folgenden genaueren Schilderung des Tieres lege ich in allen wesentlichen Punkten eine Arbeit von Professor W. D a m e s zu Grunde, welche letztes Jahr, von einer wohl gelungenen Abbildung begleitet, erschienen ist (Fig. 2 stellt eine Kopie derselben dar).

Was die Schlussfolgerungen betrifft, welche der oben genannte Forscher aus seinen Betrachtungen ziehen zu müssen glaubt, so kann ich mich denselben nicht unbedingt anschließen, doch muß ich hinsichtlich dieses Punktes auf einen späteren Passus dieses Aufsatzes verweisen.

Wie oben schon bemerkt, ist das Skelett, welches in seinen Größeverhältnissen etwa dem einer Holztaube oder Krähe entspricht, im allgemeinen vorzüglich erhalten und die einzelnen Teile befinden sich in fast ungestörter Verbindung, auf einer etwa 460 mm langen und 380 mm breiten Platte Solenhöfener Schiefers. Wie ein Vergleich der Fig. 1 und 2 beweist, ergänzen sich die beiden Funde in wünschenswertester Weise. Offenbar wurde das Berliner Exemplar unmittelbar nach dem Tode in den Meeresschlamm eingebettet, während dem Londoner Exemplar Wind und Wellen und wohl auch Tiere, wie z. B. Fische und Krebse, arg mitgespielt haben mögen, ehe es, vermutlich schon in stark maceriertem Zustand, von dem Kalkmantel umhüllt wurde. So allein läßt sich der verschiedene Erhaltungszustand einigermaßen erklären (Dames).

I. Das Skelett.

Was nun zunächst den Kopf betrifft, so ist er, mit Ausnahme der Hinterhauptspartie, in allen seinen einzelnen Teilen vortrefflich konserviert. Wie der Kopf der heutigen Vögel, so scheint auch er aus einer homogenen, rings geschlossenen Hirnkapsel zu bestehen und verjüngt sich nach vorne gegen die Schnauze zu; ein in die harte Haut des Auges eingelassener Ring von kleinen Knöchelchen (S) (Sclerotifalring) ist deutlich ausgeprägt. Die Augenhöhle (O) ist sehr geräumig.

Insofern hätte man also übereinstimmende Verhältnisse, allein der *Archaeopteryx* Kopf war bezahnt, während sämtliche recente Vögel eines Gebisses beinahe gänzlich entbehren. Dies ist sehr bemerkenswert und ich werde später noch einmal darauf zurückkommen. Die Zähne waren einspitzig, von glatter Oberfläche, alle von gleicher Größe und Form und 1 mm lang; höchstwahrscheinlich saßen sie in richtigen Zahnhöhlen (Alveolen). Ob ein Schnabel vorhanden war, läßt sich nicht sicher entscheiden, es ist mir dies aber aus später zu entwickelnden Gründen (s. Ichthyornis) sehr unwahrscheinlich.

Ein besonderes Interesse beansprucht die Wirbelsäule, insofern sie auf einer viel niedrigeren Entwicklungsstufe steht, als diejenige der heutigen Vögel. Kann man bei letzteren eine außerordentlich reiche Ausgestaltung der Wirbel nach Gelenk- und Quersfortsätzen, sowie das Vorhandensein von Sattelgelenken zwischen den einzelnen Wirbelkörpern konstatieren, so trifft man hier gerade das Gegenteil; d. h. jene Fortsatzbildungen machen einen rudimentären Eindruck und die Wirbelkörper sind an ihrem hinteren und vorderen Ende ausgehöhlt. Sie repräsentieren somit den sogenannten amphicölen oder biconfaven Typus, wie er im allgemeinen die

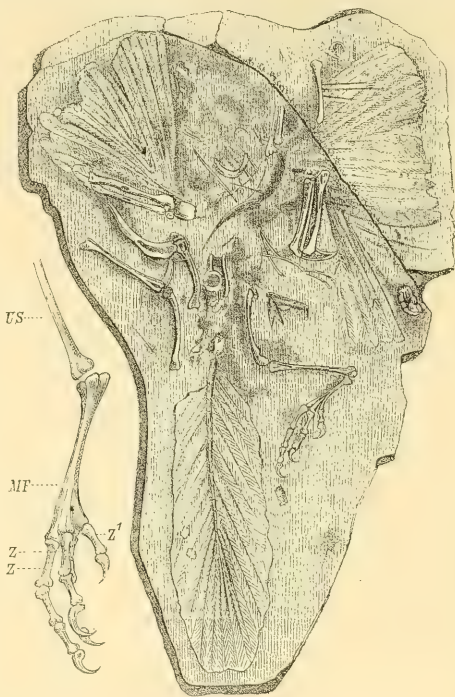


Fig. 1. Das zuerst gefundene Exemplar des *Archaeopteryx lithographicus*. (Britisches Museum.) A Ein Teil der hinteren Extremität isoliert dargestellt. US Unterfemur, MF Mittelfuß, ZZ Zehen.

Fischwirbelsäule, sowie diejenige gewisser Reptilien charakterisiert, wie er aber in der heutigen Vogelsreihe nirgends mehr angetroffen wird.

Ein weiterer Unterschied mit den heutigen Vögeln liegt darin, daß die bei letzteren mit Wirbelförnern mehr oder weniger stark verwachsenen Halsrippen bei *Archaeopteryx* mit der Wirbelsäule wahrscheinlich gelenkig verbunden waren und daß sie eine lange, spitze Form besaßen.

Diese finden sich bei keinem einzigen heutigen Vogel, wohl aber sind sie bei Krokodilen und gewissen fossilen Reptilien der Juraperiode, wie z. B. bei den *Enaliosauriern* und bei *Pterodactylus* gut entwickelt.

Während sich nun die Zahl der mit dem Becken verbundenen Sakralwirbel nur annäherungsweise auf 5–7 bestimmen läßt, lassen sich mit Sicherheit 20 Schwanzwirbel nachweisen.

Was den Schultergürtel betrifft, so ist hiervon



Fig. 2. Das zweite Exemplar des *Archaeopteryx lithographica*. (Berliner Museum.) Nach W. Dames.

Auch in der Rumpfgegend zeigen sich die Rippen sehr fein und zart, gekrümmt und am Ende zugespitzt. So weichen sie also von den eigentlichen Vogelrippen, welche je aus zwei Abschnitten, einem hinteren, mit der Wirbelsäule, und einem vorderen, mit dem Brustbein verbundenen, bestehen und welche sogenannte Hakenfortsätze (*Processus uncinati*) besaßen, beträchtlich ab (vergl. Fig. 4). Auch sind sie nicht abgeflacht, wie diese, sondern im Querschnitt elliptisch.

Was nun aber das Interessanteste ist, das sind die in 12–13 Paaren vorhandenen Bauchrippen.

Leider nur das Schulterblatt in seiner natürlichen Form und Lage erhalten und dieses stimmt mit demjenigen der heutigen Vögel vollkommen überein. Der Fortsatz zur Verbindung mit dem Gabelknochen ist gut ausgeprägt, allein von letzterem selbst, sowie auch vom Nabelschnabelbein sind nur unbedeutende Bruchstücke vorhanden. Noch trauriger sieht es mit dem Brustbein aus, welches nicht einmal spurweise vorliegt; höchst wahrscheinlich liegt es noch in der Tiefe der Gesteinsmasse, allein es kann im Interesse der Erhaltung des Gesamtskelettes nicht freigelegt

werden. Ob es also eine platte Oberfläche besaß, ähnlich wie das Brustbein der Laufvögel, oder ob ein für den Ursprung des Flugmuskels dienender Kamm (Crista sterni) vorhanden war, läßt sich nicht ermitteln und daselbe gilt auch für die Art und Weise, wie es mit den Rippen verbunden sein mochte. Nur dies scheint sicher angenommen werden zu dürfen, daß es sehr kleine Dimensionen besaß, denn sonst bliebe es unverständlich, wie sich die Bauchrippen so weit nach vorne erstrecken konnten.

Am besten von allen Skeletteilen zeigen sich die Vorderextremitäten erhalten und beide stimmen in ihren Lagebeziehungen so vollkommen miteinander überein, daß man daraus die natürliche Stellung der halbausegebreiteten Flügel erkennen und auf die Art der Fortbewegung schließen kann.

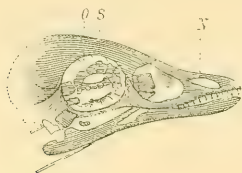


Fig. 2. Der Kopf des *Archaeopteryx lithographicum*. Nach W. Dames.
A Augenhöhle, S Oberarmknochenring, N Nasenloch.

Der Oberarmknochen zeigt gewisse Unterschiede von demjenigen der heutigen Vögel: er entbehrt des dicken Kopfes und der starken Leiste, welche letztere sonst zum Ansatze des großen Flugmuskels dient. Dies fällt für die Flugkraft des *Archaeopteryx* schwer ins Gewicht und reimt sich mit der oben geäußerten Ansicht bezüglich eines kleinen Brustbeines; ja vielleicht ist von hier aus auch der weitere Schluß auf den Mangel eines Brustbeinkammes erlaubt.

Die beiden Vorderarmknochen weichen von denjenigen der heutigen Vögel nicht ab und das Handwurzelgelenk scheint nur durch einen einzigen Knochen vertreten gewesen zu sein. Die Hand selbst besteht in ihrem ersten Abschnitt, d. h. in sogenannten Metacarpus aus drei freien, nirgends untereinander verwachsenen Knochen, wovon der zweite und dritte den ersten mehr als dreimal an Länge übertreffen. Der dritte Metacarpus scheint eine freiere Beweglichkeit besessen zu haben, als die beiden anderen, welche wohl durch Bandmassen enge und unbeweglich zusammengehalten wurden. Von den drei freien Fingern ist der erste weitaus der kürzeste. Er besteht aus zwei Gliedern, während der zweite Finger drei und der dritte deren vier besitzt. Jedes Endglied ist mit einer kräftigen, spitzigen Krallen versehen (vergl. Fig. 2).

Das Becken ist an dem vorliegenden Exemplar nicht oder doch nur sehr undeutlich zu erkennen, allein zum Glück tritt das Londoner Exemplar hier wenigstens insofern ergänzend ein, als sich ein Darm- und ein Sitzbein deutlich nachweisen lassen. Das erstere besitzt eine breite, vor der Hüftgelenkspfanne

gelegene und eine schlantere, nach hinten gerichtete Partie. Auch das Sitzbein ist schmal und scheint sich an seinem Hinterende, ähnlich wie bei den straußenartigen Vögeln, mit seinem Gegenstück in der Mittellinie verbunden zu haben. Von einem Schambein läßt sich bis jetzt nichts nachweisen, allein es ist nicht unmöglich, daß es noch im Gestein verborgen liegt. Jedenfalls besaß das Becken nur kleine Dimensionen.

Die hintere Extremität (vergl. Fig. 1A), welche ebenfalls auf dem Londoner Exemplar besser erhalten ist, stimmt in allen wesentlichen Punkten mit derjenigen der heutigen Vögel überein. Es sind im Ganzen vier bekrallte Zehen vorhanden, die von innen nach außen in der Zahl ihrer Glieder je um eines zunehmen. Die erste schaut nach hinten, die drei andern nach vorne.

Der Mittelfußknochen (Fig. 1A bei MF) besteht aus einem einzigen Stücke, doch weisen gewisse Furchen auf die frühere Trennung in einzelne Stücke zurück. Dies gilt in erster Linie für jene Abschnitte des Knochens, welche die erste und zweite Zehe tragen.

Es ist bemerkenswert, daß sich die Zahl der Zehenglieder mit derjenigen der entsprechenden Finger vollkommen deckt.

II. Das Federkleid.

Deutliche Abdrücke von Federn finden sich an den Vorderextremitäten und an der Basis der Halsregion, wo sie, wie bei gewissen Geiern, farnartig angeordnet waren; ferner vom unteren Ende des Oberschenkels dem ganzen Unterschenkel entlang bis zum Fußgelenk. Bezüglich dieses Punktes stimmte also der *Archaeopteryx* mit den heutigen Hühnern und Falken, welche ebenfalls derartige Federhöfen besitzen, überein. Endlich wären noch zu erwähnen die in bifurcaler Weise angeordneten Schwanzfedern, wovon je ein Paar auf einen Wirbel kommt (Fig. 1 und 2). An den Fußgelenken lassen sich Schwanz- und Deckfedern unterscheiden; von den ersteren saßen sechs bis sieben an der Hand, d. h. an den Fingern und der Mittelland, die übrigen auf der ulnaren Seite des Vorderarmes. Was den Bau der einzelnen Schwanzfeder betrifft, so stimmt er mit dem heutigen Typus ganz überein, nur ist der Kiel im Verhältnis zur Federlänge sehr zart und fein. Der Umstand, daß die Schwanzfedern auf der Versteinerung nirgends den Knochen zu erreichen scheinen, ist wohl darauf zurückzuführen, daß sie an den betreffenden Stellen von kleineren Federn überlagert waren, welche nicht deutlich zum Abdruck gekommen sind (Dames). Aus demselben Grund mag auch der übrige Körper, also der stumpf, der Hals und der Kopf nackt erscheinen, während sie ursprünglich mit einem feinen Federkleid bedeckt waren. Dies folgt schon, wie Professor Dames ganz richtig bemerkt, mit Notwendigkeit aus der Erwägung, daß die Federentwicklung im Bereich der Flügel und des Schwanzes schon eine sehr hohe Stufe, d. h. diejenige von Konturfedern, erreicht hatte.

III. Vergleichung des Archaeopteryx mit Reptilien und Vögeln.

Es wird sich nun auf Grund obiger Schilderung die Frage erheben: Ist der Archaeopteryx ein echter Vogel, oder ist er ein Reptil oder endlich, handelt es sich um eine Mittelstufe zwischen beiden?

Che ich mich zur Beantwortung dieser Frage wende, sei bemerkt, daß der erste Versuch, die Lücke zwischen Reptilien und Vögeln auf Grundlage paläontologischer Funde auszufüllen, von einem englischen Forscher, und zwar (1868) von Professor Huxley ausging. Einstweilen hat sich das bezügliche Material sowie die Literatur, namentlich auch von amerikanischer Seite, außerordentlich vermehrt, und heutzutage dürfte es keinen Morphologen mehr geben, der den genetischen Zusammenhang der beiden Tierklassen in Zweifel zu ziehen geneigt wäre. Der Satz: Die Vögel sind in ihrem Ursprung von den Reptilien abzuleiten, kann also als feststehend angesehen werden. — Ziehen wir nun die Resultate aus der obigen Beschreibung und sehen wir, wie sie mit jenem Satze stimmen.

Was zunächst den Kopf betrifft, so ist er, wie oben schon erwähnt, in mancher Beziehung ein Vogelkopf, gleichwohl aber ist seine große Ähnlichkeit mit dem Schädel der Flugsaurier wohl im Auge zu behalten. Wie die meisten Vertreter dieses untergegangenen Reptiliengeschlechtes besitzt er in seinen Riefen wohl ausgebildete, echte Zähne. Solche finden sich aber bekanntlich bei keinem heutigen Vogel, ja sie legen sich, soweit die Untersuchungen bis jetzt reichen, nicht einmal mehr in der Embryonalzeit an und daraus folgt, daß sie dem Vogelgeschlecht schon lange verloren gegangen sein müssen. Prof. Dames scheint hierauf nicht das nötige Gewicht zu legen, denn er argumentiert folgendermaßen: bezahnte und unbezahnte Flugsaurier wurden neuerdings in einer und derselben geologischen Schicht nebeneinander gefunden, folglich sind auch die Zähne nichts Charakteristisches mehr für das Reptil. Gewiß! und dies hat auch, sogar bevor jener Fund gemacht wurde, niemand bestritten, denn man braucht sich ja nur der Schildkröten zu erinnern, die, obgleich unbezahnt, doch gewiß echte Reptilien sind. Alles dieses berechtigt aber sicherlich nicht dazu, den Satz umzudrehen und zu sagen: da die Zähne nichts Charakteristisches für die Reptilien sind, so gilt auch dasselbe für die Zahnlosigkeit der heutigen Vögel. Letztere ist vielmehr ein so feststehender Typuscharakter, daß wir im Momente, wo derselbe aufgegeben, d. h. wo uns ein Zahnflosslekt begegnen wird, mit Notwendigkeit dazu geführt werden, auf die bezahnten Vorfahren der Vögel zurückzugreifen, und dies sind eben die Reptilien. Jede andere Erklärung ist eine künstliche, gesuchte und dasselbe gilt auch für die Wirbelsäule. Von dieser meint Professor Dames, daß eben die Entwicklung der Fortsätze an den einzelnen Wirbeln

„noch nicht den Grad der Höhe erlangt habe, wie später“ und daß man nicht nur „den Hals des Archaeopteryx als einen Vogelhals anzusprechen“, sondern daß man es auch im Kumpfschnitt mit „vogelähnlichen Brustwirbeln“ zu schaffen habe.

Das heißt, nach meiner Ansicht, den Archaeopteryx künstlich zum Vogel (im heutigen Sinne) pressen, denn, wollte man auch von den dem Vogeltypus durchaus unähnlichen Formverhältnissen der Halswirbel und von den, höchstwahrscheinlich gelenkig verbundenen, also freien Halsrippen ganz absehen, so muß man erkaunt sein, mit welcher Leichtigkeit Professor Dames an dem biforkaten Wirbelcharakter, welchen er doch oft genug namhaft macht, vorübergeht! Oder glaubt er vielleicht auch auf diesen seine, mit besonderer Vorliebe geübte Methode, den Archaeopteryx als einen präexistierenden Vogel-Embryo — darzustellen, anwenden zu können? — Ich will das nicht annehmen, sondern nur betonen, daß gerade das Achsen skelett, also die Wirbelsäule des Archaeopteryx eine Reptilien-Wirbelsäule darstellt, und zwar eine von sehr niederem Typus, wie er zahlreiche fossile und einige heutige Reptilien charakterisiert. Ganz dasselbe gilt für den amerikanischen Ichthyornis, den Professor Dames trotzdem für einen echten Vogel erklärt.

Ich wende mich nun zu den Rippen. Sie haben mit Vogelrippen gar nichts zu schaffen und erinnern, soviel ich aus der Dames'schen Abbildung zu entnehmen vermag, vielmehr an die sogenannten falschen Rippen gewisser Saurier, nur daß sie — und das sind nur graduelle Unterschiede — noch viel schlanker und länger sind, als jene. Dies kann uns auch nicht befremden, wenn wir die wenig konsolidierte, zum großen Teil noch aus weichem Chondrargebilde bestehende Wirbelsäule in Erwägung ziehen. Schon aus diesem Grunde war die Entwicklung jenes festen, geschlossenen Knochentürrasses, wie er uns im Thorax der heutigen Vögel entgegentritt, nicht möglich und andererseits läßt sich auch die vermutlich nur schwache Brustbeinanlage genetisch durch den rudimentären Charakter der Rippen erklären.

Dazu kommen noch die Bauchrippen, die, wie ich dies früher schon ausgeführt habe, ein spezifisches Merkmal der Reptilien bilden.

So nötigen alle diese Momente zur Annahme, daß der Archaeopteryx noch kein ausgebildetes Flugvermögen nach Art der heutigen Vögel besaß, sondern daß er sich seiner Vorderextremitäten nur als eines Flatterorgans oder als eines Fallschirms, oder vielleicht auch als eines Geh- und Aufhängewerkzeuges bedient haben konnte. In letzterem Punkte stimme ich mit allen früheren Autoren auf diesem Gebiete überein.

Was nun den mit dem Becken verbundenen Abschnitt der Wirbelsäule, d. h. den Sakralteil, betrifft, so besteht er, wie früher schon erwähnt, aus einer 3—4mal kleineren Zahl von Wirbeln, als bei den heutigen Vögeln. Darin liegt nun wieder eine Un-

näherung an das Verhalten der Reptilien, und was das Becken selbst anbelangt, so bleiben hier wie dort die einzelnen Knochenterritorien noch voneinander getrennt, während sie bei den heutigen Vögeln zu einer einheitlichen Masse zusammenfließen. Professor Dames erklärt nun das Archäopteryxbecken, wie es scheint, wesentlich auf Grundlage der nach vorne zu sich verbreiternden und abgerundeten Partie, gleichwohl für ein „Vogelbecken“ und fügt hinzu, daß ja die Trennung der einzelnen Teile durch Nähte dem Vogel-Embryo ebenfogut zukomme, wie den Reptilien (Dinosaurier). Während er nun dadurch

die exquisite Vogelnatur des Archaeopteryx zu retten glaubt, beweist er dadurch das Gegenteil, insofern wir, unter Anwendung des biogenetischen Grundgesetzes, gerade in dem betreffenden Verhalten des embryonalen

Beckens den Reptilcharakter erkennen. Damit soll nicht in Abrede gezogen werden, daß das Archäopteryxbecken durch seine vordere Verbreiterung und Ausdehnung bereits eine größere Wirbelassimilation und jene feste Zusammenfügung mit der Wirbelsäule einleitet, wie sie als ein Produkt der Anpassung bei der allmählichen

Übertragung der Körperlast auf die hintere Extremität, unter gleichzeitiger Umwandlung der vorderen in ein Flugorgan, bekannt ist. Diesen Umstand hat Professor Dames richtig und sehr scharf hervorgehoben und ich stimme ihm hierin vollkommen bei, allein von einem „Vogelbecken“ kann keine Rede sein.

Was ich oben über den Dames'schen Versuch bezüglich der Rettung der Vogelnatur des Archaeopteryx durch Herbeiziehung embryologischer Befunde an heutigen Vögeln sagte, gilt auch für die Schwanzwirbelsäule. Auch hier, meint nämlich der genannte Forscher, brauche man gar „nicht so weit“ zu gehen,

sondern könne jegliche Differenz zwischen der reichen Gliederung des Archäopteryxschwanzes und des (scheinbar) viel kürzeren, einen sehr rudimentären Eindruck machenden Schwanzes der heutigen Vögel durch folgende Beweisführung verwischen. Wenn man annimmt, daß im letzten Abschnitt des Vogelgeschwanzes, im sogenannten Pygostyl (Fig. 4 Pg), sechs und mehr freie Schwanzwirbel aufgegangen sein können, daß vom Becken ebenfalls eine größere Zahl, z. B. sieben, assimiliert wurden und daß endlich immer noch fünf freie Schwanzwirbel vorhanden sind, so würde man die Summe von ursprünglich vorhandenen

achtzehn freien Schwanzwirbeln bekommen. Damit wäre also die Kluft zwischen hier und dem Archaeopteryx wesentlich verkleinert und könnte vollends ganz ausgefüllt werden durch die Befunde von Professor M. Braun an den Embryonen des Wellenspapageies, insofern hier die Anlage der Schwanzwirbelsäule eine relativ längere ist, als sie beim erwachsenen Tier zur Ausbildung gelangt.

Man hat also die Wahl, den Archaeopteryx bezüglich seines Schwanzes entweder als ein bleibendes Embryonalstadium eines heutigen Vogels, oder als

einen Saurierschwanz aufzufassen. Welche von diesen beiden Auffassungen als die natürlichere, ungekünstelte so bezeichnen ist, brauche ich nach dem vorhergegangenen wohl nicht erst auseinanderzusetzen.

Wir wenden uns nun zur Beurteilung der Extremitäten.

Der Schultergürtel stimmt, soweit er bekannt ist, mit demjenigen der heutigen Vögel überein, es erscheint mir aber gar nicht unmöglich, daß die Ripfenschädelbeine einst unter bedeutender Verbreiterung in der ventralen Mittellinie entweder durch starke Knorpelmasse vereinigt waren, oder daß

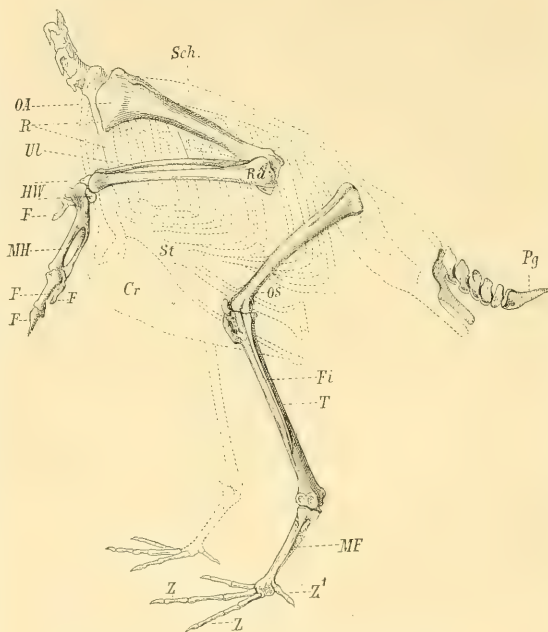


Fig. 4. Rumpf- und Extremitäten-Skelett vom Uerzhahn.
OA Oberarm, UL und R die zwei Unterarmknochen (Ulna und Radius), HW Handwurzelknochen, MH Mittelhand, FF Finger, OS Obersehenkel, Fi und T die zwei Untersehenkelknochen (Fibula und Tibia), MF Mittelfuß, ZZ Zehen, Pg Pygostyl, R Ripfenschädelbein, Sch. Schulterblatt, St Brustbein (Sternum), Cr Brustbeinstamm (Crista sterni).

sie, wie bei den heutigen Sauriern, übereinander griffen. Es ist dies eine reine Hypothese, allein sie hat, glaube ich, sehr viel Wahrscheinlichkeit für sich, denn ohne diese Annahme könnte man sich, in Anbetracht der zarten Rippen und des sicherlich nur schwach entwickelten Brustbeines, keine Vorstellung von einer, auf die ergiebige Leistungsfähigkeit der mächtigen Vorderextremität berechneten, genügenden Fixation des Schultergürtels machen.

Oberarm- und Vorderarmknochen und auch das Handwurzelskelett, mag nun letzteres aus einem oder aus zwei Stücken bestehen, weichen von den entsprechenden Bildungen der heutigen Vögel nicht

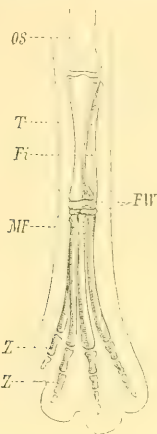


Fig. 5. Hintere Extremität eines Vögels Embryo.
OS Oberschenkel, T und Fi die zwei Unterschenkelknochen (Tibia und Fibula),
Fu Fußwurzelknochen, MF Mittelfußknochen, noch getrennt, Z Zehen.

ab und hier wie dort mag die zweite, nur beim Embryo in freiem Zustand vorhandene, Handwurzelreihe in der Basis der Mittelhandknochen aufgegangen sein (Fig. 2 und 4).

Die drei Mittelhandknochen sind unter sich gänzlich frei und haben also ein reptilienähnliches Verhalten bewahrt und da auch, wie oben schon bemerkt, jeder Finger an seinem Endglied eine Kralle trägt, so sehen wir, daß die Vorderextremität des Archæopteryx noch viel mehr die Eigenschaften eines Geb- und Greifwerkzeuges bewahrt hat, als dies im allgemeinen für die heutigen Vögel gilt. Bei letzteren ist die Hand (Fig. 4 HW, MH, F) sozusagen ganz im Dienste des Flugorgans aufgegangen und in regressiver Metamorphose begriffen. Dies prägt sich nicht nur in der geringeren Zahl der Fingerglieder, sondern auch in der Verwachsung aus, welche zwischen den einzelnen Mittelhandknochen Platz gegriffen hat.

Was übrigens die Bewaffnung der Finger mit Klauen betrifft, so liegt hierin kein spezifisches Merkmal für Archæopteryx, denn nicht weniger als

zehn Familien der heutigen Flugvögel besitzen sie ebenfalls.

Die Hinterextremitäten sind unstreitig die vogelähnlichsten Teile des ganzen Skelettes; gleichwohl ist aber auch hier noch, in den Lagebeziehungen der beiden Unterschenkelknochen zu einander, wie Professor Dames richtig hervorhebt, ein Reptilcharakter zu erkennen. Ein solcher liegt auch in dem weiten Hinabreichen des einen der beiden Unterschenkelknochen, nämlich der Fibula, bis zum Tarsalgelenk. Der Fuß selbst ist ein echter Vogelfuß, das beweist schon die Befestigung und Richtung der ersten Zehe (Fig. 2 und 4 Z¹), sowie das Fehlen aller freien Fußwurzelstücke. In der embryonalen Zeit (Fig. 5 FW) wohl zu dreien angelegt, müssen sie, wie dies bei den heutigen Vögeln die Regel bildet, später von den anstoßenden Knochen, d. h. von denen des Unterschenkels einer- und denen des Mittelfußes andererseits assimiliert worden sein, so daß sich der Fuß des erwachsenen Vogels im Intertarsalgelenk bewegt (vergl. Fig. 1 A, 4 und 5).

IV. Zusammenfassung.

So haben wir also im Archæopteryx, wie dies auch alle Autoren vor Professor Dames angenommen haben, und wie dies namentlich von Carl Vogt genau präcisiert worden ist, ein Tier zu erblicken, das eine Zwischenstellung einnimmt zwischen Reptil und Vogel. Dabei ist wohl zu beachten, daß seine Entwicklungsstufe — ich erinnere nur an die Bezahnung, an die Wirbelsäule, an die Rippen und Bauchrippen — noch auf eine viel tiefere Stufe des Reptiliensammes zurückweist, als sie in der Ontogenie der heutigen Vögel zum Ausdruck gelangt! Wir wollen uns einmal in die günstige Lage versetzt denken, die Entwicklungsgeschichte des Archæopteryx studieren zu können; was würden sich da für Ausblicke eröffnen und würde dann wohl Professor Dames immer noch geneigt sein, die Vogelnatur des Archæopteryx zu verfechten? — Ich bezweifle es, denn auch jener Forscher steht ja, wie er ausdrücklich betont, für einen Zusammenhang von Reptilien und Vögeln im allgemeinen ein und auch darin gehe ich vollkommen mit ihm einig, wenn er annimmt, daß der Archæopteryx schon weit vom ersten, eigentlichen „Urvogel“ entfernt sei. Dies beweisen nicht allein gewisse Skelettcharaktere, wie vor allem die hintere Extremität, das Verhalten der Handwurzel und die Reduktion der Fingerzahl von fünf auf drei, sondern vor allem das Federkleid, das schon eine sehr hohe Ausbildung zeigt und hinter demjenigen der heutigen Flugvögel, abgesehen von einer schwächeren Entwicklung der Federkeile, nicht zurücksteht (siehe oben).

Bis diese hohe Entwicklungsstufe des Gefieders, welches wir auf Grundlage histologischer und embryologischer Thatsachen in seinen ersten Anfängen auf die Reptilgruppe zurückführen müssen, erreicht war,

mögen viele Jahrtausende verstrichen sein und kein paläontologischer Fund hat uns bis jetzt von jenen Zwischenstufen Kunde gebracht.

Ueber die letzte Frage aber, nämlich die, welche

Reptilformen wir uns als die Stammeltern der Vögel vorzustellen haben, soll später, nachdem wir uns mit den amerikanischen „Zahnvögeln“ bekannt gemacht haben werden, gehandelt werden.

B. Die Zahnvögel (Odontornithes) Amerikas*).

An den östlichen Abhängen des Felsengebirges, sowie in den anstößenden Ebenen von Kansas und Colorado dehnen sich weite, der Kreideformation angehörige, an Fossilien überreiche, marine Gesteinsschichten aus. Sie bestehen aus einem feinen, gelben Kalk und einem kalkigen Schieferthon, beide gleich gut geeignet zur Konservierung organischer Reste.

Neben den Nesten zahlreicher wirbelloser Tiere (Ammoniten, Belemniten etc.) finden sich auch solche von Wirbeltieren, unter welchen die Reptilien die Hauptrolle spielen. Man kann sich von dem ungeheuren Material eine Vorstellung machen, wenn man erfährt, daß allein von dem Geschlecht der *Mosasaurus* bis zum Jahr 1880 Reste von mehr als 1400 Individuen gefunden wurden. Daneben figurieren solche von mehr als 600 gigantischen Flugsauriern, die zum Teil eine Flügelspannweite von nahezu 25 Fuß besaßen haben müssen.

Mitten unter diesen untergegangenen Reptiliengeschlechtern fand nun der amerikanische Paläontologe Professor Marsh am 13. Dezember 1870 die ersten schwachen Spuren von fossilen Vögeln; bald aber mehrten sich die Funde, so daß bereits im Jahre 1880 die Reste von über hundert verschiedenen Individuen in Yale College-Museum zu New-Haven (Connecticut) geborgen waren. Alle sind durch den Besitz von Zähnen charakterisiert („Odontornithes“, Marsh), zerfallen aber ihrem übrigen Skelettbau nach in zwei scharf getrennte Typen.

Der eine Typus wird durch das Genus *Hesperornis*, der andere am besten durch das Genus *Ichthyornis* repräsentiert.

I. *Hesperornis*.

Die Skeletteile von *Hesperornis regalis* (Fig. 6) sind, abgesehen von ein Paar Endgliedern der Beine und von der äußersten Schwanzspitze, in

der denkbar vollkommensten Weise erhalten, ja die einzelnen, häufig noch in ihrer natürlichen Lage befindlichen Knochen erscheinen so frisch, als wären sie einem eben erst getödteten Tiere entnommen.

Der langgestreckte, schmale Schädel, welcher so wenig, als irgend ein anderer Teil des Skelettes luftvoll (pneumatisch) war, erinnert auf den ersten Anblick an denjenigen eines heutigen Tauchvogels, des *Colymbus torquatus*; bei genauerer Untersuchung jedoch wird man gewahr, daß jene Ähnlichkeit eine rein äußerliche ist, insofern man bald auf wichtige Punkte stößt, welche auf eine Verwandtschaft mit den strauchartigen Vögeln hinweisen.

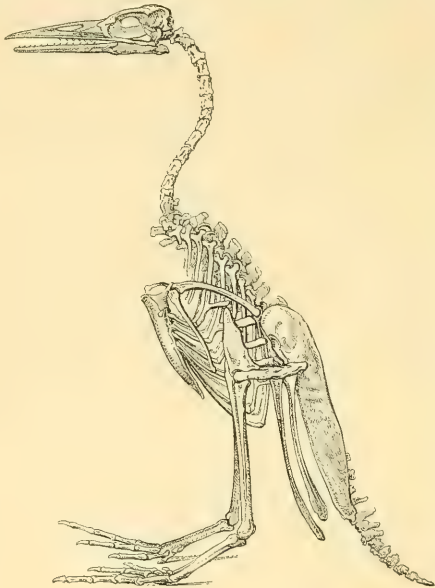


Fig. 6. Das Skelett von *Hesperornis regalis*.

Der Zwischenkiefer, welcher deutliche Spuren eines früheren Hornschnabels aufweist, war gänzlich zahlos, dagegen trug der Oberkiefer 14 und der Unterkiefer 33 Zähne. Alle saßen in einer fortlaufenden Furche und waren durch kaum merkbare Knochenleisten voneinander getrennt. In ihrer spitz-kegelartigen, gekrümmten Form, sowie in der feineren Struktur und der Art und Weise ihres Wiedererlages gleichen sie denjenigen von Reptilien, wie vor allem der *Mosasaurus*. Da sie offenbar durch Bandmasse befestigt und so beweglich in den Furchen eingelenkt waren, findet man sie in der Regel aus den letzteren herausgefallen. Sehr bemerkenswert ist, daß die beiden Hälften des Unterkiefers nicht zu einer einheitlichen Knochenmasse verschmolzen, sondern daß sie, wie z. B. bei Schlangen, nur durch Bandmasse miteinander vereinigt waren. Ein weiterer Reptilien-

*) Die betreffenden Abbildungen sind nach den Originalen von Professor Marsh entworfen.

Charakter offenbart sich in dem Offenbleiben der Nähte zwischen den einzelnen Knochenterritorien des Unterkiefers.

Das Gehirn von *Hesperornis* (Fig. 7A) war, nach Ausgüssen der Schädelhöhle zu schließen, viel reptilienähnlicher als dasjenige irgend eines heutigen Vogels und vergleicht man damit z. B. das von *Colymbus* (Fig. 7B), so erstaunt man namentlich über die Größenunterschiede der Großhirn-Hemisphären. Letztere sind bei *Colymbus* wohl dreimal so breit und viel stärker gewölbt, während sie bei *Hesperornis* durch ihre Schlantheit, sowie durch die Form- und Lageverhältnisse der Nerven viel mehr an den Alligator (Fig. 7C) erinnern.

In Anbetracht dieser im Gehirn und im Schädel sich kundgebenden Reptilcharaktere ist es auffallend genug, daß der ganze vor dem Becken liegende Abschnitt der Wirbelsäule durchweg nach dem Typus der heutigen Vögel gebildet ist. Der Halsabschnitt bestand aus 17, der dahinter liegende Teil nur aus

Oberarmknochen repräsentiert (Fig. 6). Alle übrigen Extremitätenknochen sind entweder gänzlich geschwunden, oder es finden sich nur noch außerordentlich kleine, ursprünglich wohl durch Knorpel oder Bandmasse verbundene Stücker, welche sich einer sicheren Beurteilung entziehen.

Was nun den Beckengürtel betrifft, so sind alle drei Knochen, also das Darm-, Scham- und Sitzbein, wie bei den heutigen Vögeln, zu einer einzigen Masse zusammengeschlossen. Obgleich in seinen allgemeinen Umrissen, wie namentlich durch seine Länge und Schmalheit an dasjenige von *Podiceps* und anderer Tauchvögel erinnernd, vereinigt das Becken des *Hesperornis* doch mehr Reptilienscharaktere, als dasjenige irgend eines recenten Vogels, und durch eben diesen Umstand nähert es sich auch in manchen Punkten dem Becken der straßenartigen Vögel.

Eine ganz besondere Beachtung verdient der Schwanz des *Hesperornis*. Er besteht aus zwölf starkknochigen Wirbeln, eine Zahl, die, vielleicht ab-

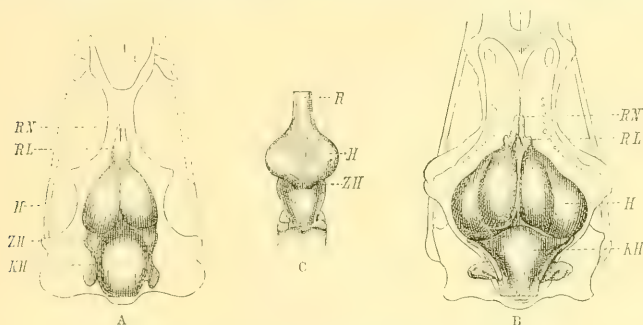


Fig. 7. A Gehirn des *Hesperornis regalis*, B des *Colymbus torquatus*, C des Alligators. RN Niedernern, RL Rieslöppen, H Hemisphären, ZH Zwischengehirn, KH Kleinhirn.

6 Wirbeln; rechnet man dazu die 14, zu einer einheitlichen Knochenmasse zusammengeschlossenen Kreuz-, sowie die 12 Schwanzwirbel, so resultiert daraus die Gesamtsumme von 49 Wirbeln, eine sehr hohe und von wenigen Vögeln der Neuzeit erreichte Zahl.

Die letzten drei Halswirbel trugen freie Rippen und erst das am 18. Wirbel eingelenkte Rippenpaar verband sich mit dem Brustbein mittels sogenannter Sternalstücke (vergl. Fig. 4 und 6). Letztere charakterisieren auch die weiter nach hinten liegenden sechs Rippenpaare und indem an den Vertebrastrücken auch gelenkig verbundene Gadenfortsätze (*Processus uncinati*) vorhanden sind, wird die Uebereinstimmung mit den Rippen der heutigen Vögel eine nahezu vollkommene.

Der Schultergürtel ähnelt am meisten dem der straßenartigen Vögel einer- und der Dinosaurier andererseits. Die Zartheit seiner Formen kann nicht überraschen, wenn man erwägt, daß die freie Extremität, also das Flugorgan, in regressiver Metamorphose begriffen ist. Sie ist nämlich einzig und allein durch den dünnen, 150 mm langen

gesehen von der nahezu ausgestorbenen *Alca impennis*, von keinem jetzigen Vogel mehr erreicht wird. Die mittleren und hinteren Schwanzwirbel besitzen sehr lange, horizontal absteigende Querfortsätze und diese lassen mit Sicherheit darauf schließen, daß der an seinem Hinterende vermutlich einst mit steifen Steuerfedern versehene Schwanz nicht sowohl in der seitlichen, als vielmehr in der vertikalen Richtung bewegt und dabei als ein Unterstützungsmittel beim Tauchen und Steuern benötigt wurde.

Neben diesem Schwanz war der *Hesperornis* in der Art und Weise seiner Fortbewegung in erster Linie auf seine gewaltigen Hinterextremitäten angewiesen und daraus erhellt, daß er, ähnlich wie das Genus *Podiceps*, als ein reiner Tauch- und Wasservogel durchaus auf das feuchte Element beschränkt war. Man kann sich leicht vorstellen, mit welcher Kraft und Schnelligkeit der Körper durch den Rückstoß der mächtigen, nach Art von Rudern wirkenden, zwischen den Zehen ungewißelhaft mit Schwimmhäuten versehenen Hinterextremitäten vorwärts getrieben werden mußte.

Alles zusammengekommen muß also die hintere Gliedmaße des Hesperornis als durchaus nach dem heutigen Vogeltypus und speciell nach dem der straßenartigen Vogel gebildet bezeichnet werden.

Denkt man sich das ganze Skelett des Hesperornis regalis in die Länge gestreckt, so würde dasselbe eine Ausdehnung von sechs Fuß erreichen. In natürlicher Stellung aber, d. h. bei gekrümmtem Hals u., mag die Höhe von drei Fuß nicht viel überschritten worden sein.

Alle drei bis jetzt bekannten Arten des Hesperornis lebten vermutlich von Fischen, an welchen die damaligen Meere Ueberfluß hatten. Daß sie Fleischfresser waren, darauf weist das Gebiß mit voller Sicherheit hin und man darf annehmen, daß sie sich aus einer langen Reihe von carnivoren und raublustigen Reptilien herausentwickelt haben.

Alle äußeren Umstände waren günstig für eine lange und geistliche Existenz des Hesperornis; für Nahrung war, wie oben schon bemerkt, überreichlich gesorgt und die über den Wassern schwebenden, gigantischen, aber zahnlosen Flugsaurier konnten ihm nicht viel anhaben. So mochte er sich einzig und allein durch die Mosasaurier beunruhigt fühlen und es erscheint nicht unmöglich, daß diese ihn mit der Zeit aus seinen Jagdgründen verschucht oder wohl gar ausgerottet haben (Marsh).

II. Ichthyornis.

Diese zweite Ordnung der amerikanischen Vögel weicht von Hesperornis in folgenden Punkten außerordentlich ab. Alle Vertreter waren von geringer Größe, kaum größer als eine Taube, und zeichneten sich, ähnlich wie die Seeschwalben, mit welchen überhaupt zahlreiche Vergleichungspunkte existieren, durch mächtige Flügel und sehr schwache Hinterextremitäten aus. Ferner besaßen sie ähnlich, wie der Archaeopteryx, bifrontale, auf uralte Vorfahren zurückweisende Wirbelskörper und mehr oder weniger luftthohle (pneumatische) Knochen, kurz, es ergeben sich bei einem Vergleiche der beiden Ordnungen größere Unterschiede, als sie irgendwo zwischen den heutigen Vögeln vorkommen.

Daß sich von der Ordnung Ichthyornis viel unvollkommenere Reste erhalten haben, kann in Anbetracht des zarteren Skelettcharakters und namentlich der luftthohlen Knochen nicht befremden. Gleichwohl aber brachte Professor Marsh noch ein sehr großes, die Reste von 77 Individuen enthaltendes Material zusammen.

Der im Verhältnis zum übrigen Körper sehr große Schädel nähert sich in seinem Bau mehr dem des Hesperornis, als dem der heutigen Vögel. Wie bei jenem, war auch hier nur der Ober- und Unterkiefer mit spitzen und stark gekrümmten Zähnen besetzt und der Zwischenkiefer ging höchst wahrscheinlich leer aus. Dies weist darauf hin, daß auch Ichthyornis einen Hornschnabel besessen haben muß, während

ein solcher bei Archaeopteryx (s. oben), dessen Bezeichnung sich auch auf den Zwischenkiefer erstreckte, nicht wohl vorhanden gewesen sein kann.

Die Zähne des Ichthyornis waren in form-

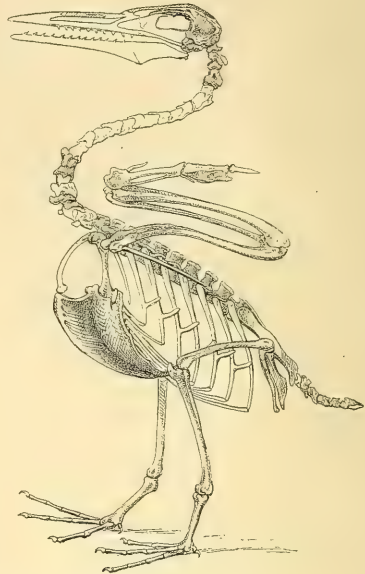


Fig. 8. Das Skelett von Ichthyornis victor.

lichen Alveolen oder Gruben, ähnlich wie bei Krokodiliern, befestigt, und ganz wie bei den letzteren erfolgte der Wiedereinsatz von unten her.

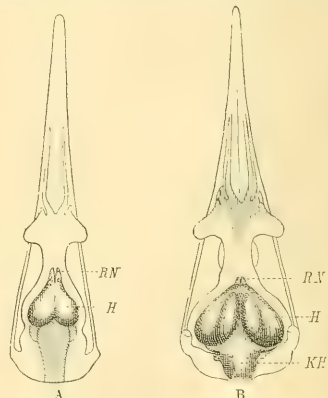


Fig. 9. A das Gehirn von Ichthyornis victor, B dasjenige der Seeschwalbe (Sterna caspia). RN Niedernetz, H Hemisphären, KF Kleinhirn.

Das Gehirn (Fig. 9A) war merkwürdig klein und von ausgeprägtem Reptiliientypus; im allgemeinen ähnelt es mehr dem Hesperornisgehirn

(Fig. 7A), als demjenigen irgend eines recenten, daraufhin untersuchten Vogels. Es war, was die Hemisphären (H) anbelangt, wenigstens viermal kleiner, als das der Seefschwalbe (Fig. 9B). Der kräftige Schultergürtel, sowie die gewaltige Vorderextremität sind bis ins einzelste nach dem Typus der heutigen Vögel gebaut und deshalb lohnt es sich nicht, weiter darauf einzugehen (vergl. Fig. 4 u. 8).

Wie bei *Archaeopteryx* sind die einzelnen Teile des Beckens, d. h. die langen und schlanken Scham- und Sitzbeine, sowie das Darmbein nicht miteinander zusammengefloßen, ein Verhalten, welches an die Reptilien erinnert.

Das Kreuzbein besteht aus zehn, der Schwanz dagegen nur aus sieben Wirbeln.

Die Hinterextremität weicht von derjenigen der heutigen Vögel so gut wie nicht ab.

Im Gegensatz zu *Archaeopteryx* sind bei sämtlichen Zahnvögeln Amerikas vom Federkleid nur schwache, auf die Befestigung der Federkiele am Vorderarm sich beziehende Spuren (Gruben) vorhanden. Ueber den Charakter der Federbildung läßt sich also nichts Sicheres aussagen, doch hat man allen Grund, anzunehmen, daß *Hesperornis* nur ein Dunengefieder, *Ichthyornis* aber wohl entwickelte, mit starkem Bart und dichtem Riell versehene Konturfedern besaß.

Schlußbetrachtung.

Ein Vergleich der beiden Typen der Kreidenvögel gibt ebenso scharfe als unerwartete Ergebnisse. Dort (bei *Hesperornis*) die auf eine niedere Entwicklungsstufe hinweisende Befestigung der Zähne in Furchen, daneben aber die hoch differenzierten echten Vogelwirbel mit sattelförmigen Gelenkflächen, sowie die rudimentäre Vorder- und die gewaltige Hinterextremität; hier (bei *Ichthyornis*) die primitiven bikonkaven Wirbelförpser, die auf eine hohe Stellung im System hinweisenden Zahnfächer (Alveolen) und das dem *Hesperornis* gegenüber geradezu umgekehrte Verhalten der Vorder- und Hinterextremität.

Ein schlagenderer Beweis für die Möglichkeit einer nur partiellen Fortentwicklung gewisser mor-

phologischer Charaktere, sowie für das gleichzeitige zähe Ausdauern anderer, von uralten Vorfahren her vererbter und so auf eine niedrigere Stufe zurückweisender Eigentümlichkeiten kann, wie Professor Marsh mit Recht betont, nicht geliefert werden.

Was nun den *Archaeopteryx* betrifft, so genügt der erste Blick, um die zwischen ihm und sämtlichen Kreidenvögeln Amerikas bestehende Kluft viel tiefer erscheinen zu lassen, als diejenige, welche die letzteren selbst voneinander trennt. Es wird sich deshalb die Frage erheben, in welchen verwandtschaftlichen Beziehungen sie zu einander stehen und von welchen Vorfahren sie sich ableiten lassen.

Daß alle drei dem Reptiliestamm entsprossen sind, darüber kann heutzutage kein Zweifel mehr existieren, allein es fragt sich, ob sich alle drei oder, sagen wir besser, ob sich das ganze heutige Vogelgeschlecht von einem und demselben Zweige des Reptiliens Stammes aus in direkter Linie entwickelt hat, oder ob man mehrere von einem gemeinsamen Punkt ausgehende, getrennte, einander parallel laufende Entwicklungsreihen anzunehmen habe.

Ich leite die Flugvögel (*Carnianen*) von langschwänzigen Reptilien ab, deren saurierartige Urform sich wohl schon vor der Trias nach folgenden drei Richtungen hin entwickelt haben muß, nämlich in die lange und kurzschwänzigen Flugsaurier (*Rhamphorhynchus* (Fig. 10), *Pterodactylus*) einer- und in die Vorfahren des *Archaeopteryx* andererseits. Aus letzterer Form gingen dann durch stetige Entwicklung des Federkleides, des Flügels und des Brustbeinkammes, sowie unter gleichzeitiger Rückbildung des Saurierschwanzes alle heutigen Flugvögel hervor; diese aber sind durch den *Ichthyornis*, als durch ein derselben Entwicklungsreihe angehörendes Mittelglied, mit dem *Archaeopteryx* verknüpft.

Da nun die Flugvögel bis auf den heutigen Tag in fortwährender Weiterentwicklung, beziehungsweise Differenzierung begriffen sind, so kann es nicht befremden, daß sich bei ihnen die Reptilienscharaktere



Fig. 10. *Rhamphorhynchus phyllurus* Marsh. Rekonstr.



Fig. 11.

bereits so vermischt haben, daß sie zum großen Teil nur noch während der Fötaelperiode zu Tage treten.

Ganz anders verhält es sich in dieser Beziehung mit Hesperornis und den straußenartigen Vögeln. Sie zeichnen sich durch einen viel stabileren Charakter aus und bewahren so nach vielen Seiten hin die Reptiliennatur viel reiner, als die Flugvögel. In ihrem Ursprung auf das merkwürdige Geschlecht der Dinosaurier zurückführbar, besaßen sie nie das Flugvermögen, denn die Rückbildung der Vorderextremität war schon bei den Vorfahren (Dinosaurier) angebahnt.

So hätten wir also, wie dies aus beifolgendem Schema zu ersehen ist, zwei parallel neben einander herlaufende Entwicklungsreihen. Mit anderen Worten: Die beiden großen Gruppen der heutigen Vögel, d. h. die (keiner weiteren Entwicklung fähigen) Laufvögel einer- und die Flugvögel andererseits, müssen sich, wenn auch in letzter Linie aus einer Grundform entsprungen, weiterhin auf zwei ganz getrennten Bahnen entwickelt haben.

Der Zukunft muß es nun vorbehalten bleiben, zu ermitteln, welche Reptilien den Ausgangspunkt für jene Doppelreihe gebildet haben; vorderhand fehlt uns hierüber jeder sichere Anhaltspunkt.

Schlagende Wetter.

Don

Prof. Alois Schwarz in Mährisch-Ostrau.

Schön ist Bergmanns Leben, herrlich ist sein Loos“, so beginnt ein altes Bergmannslied. Doch wer diese Verse gebichtet, mag das Bergmannsleben nur vom Hörensagen gekannt haben. Es gibt wohl keinen ernsteren, keinen schwierigeren Beruf, als den des Bergmanns; deshalb ist auch der Bergmann selbst meist ernst und wortfarg, namentlich während der Arbeit. Bevor er sich anschickt, einzufahren, um tief unten in den Eingeweiden der Erde seinem Tag- oder Nachtwerk nachzugehen, unterläßt er nie, sich durch ein Gebet dem Schutze des Himmels zu empfehlen, und die zurückbleibenden Genossen rufen ihm beim Einfahren den alten Gruß „Glück auf“ zu. Und den Schutz des Himmels, sowie Glück bei dem schweren Berufe bedarf der Bergmann in höherem Maße als jeder andere; denn vielfach sind die Gefahren, die da unten seiner harren. Das hängende Firnistein droht ihm im Herabstürzen zu zerschmettern, und bei jedem Schritt nach vorwärts muß er die Festigkeit der über ihm schwebenden, nur künstlich gestützten Decke prüfen. Unterirdische Wässer, die nur mit Anwendung allen menschlichen Scharfsinns bewältigt und nach oben geschafft werden, schneiden dem Bergmann oft genug den Rückzug ab, wenn ihre ungebändigte Wildheit über menschliche Kraft den Sieg davonträgt. Schlechte, durch allerhand Gase verunreinigte Luft bringt dem Bergmann häufig frühes Siechtum und nicht selten den Tod. Doch der gefährlichste Feind des Bergmanns, der einem Würgengel gleich in einem einzigen Augenblicke zahlreiche Größten vernichtet, das sind die „schlagenden Wetter“, welche namentlich der Kohlenbergmann zu fürchten hat.

„Schlagende Wetter!“ — Ein seltsamer und doch so charakteristischer Ausdruck der Bergmannssprache. Der Bergmann bezeichnet überhaupt jede Luftart mit dem

Namen „Wetter“ und nennt „gute Wetter“ jene, die dem Atmen und dem menschlichen Leben zuträglich sind, und „schlechte Wetter“ solche, in denen der Mensch nicht existieren kann, und die dessen Leben bedrohen. Zu den schlechten Wettern zählt der Bergmann die Kohlen säure, das Kohlenoxyd und den Schwefelwasserstoff, welche drei bei der Zersetzung oder Verbrennung organischer Stoffe entstehen, und den Stickstoff, den irrespirablen Bestandteil der Luft, der dann schädlich wirkt, wenn der Sauerstoff der Luft zum größten Teile verbraucht wurde; diese vier Arten von „schlechten Wettern“ führen für den Bergmann Erstickungsgefahren herbei, wenn sie auch nur in geringer Menge der Grubenluft beigemengt sind.

Die „schlagenden Wetter“, auch Grubengas oder feurige Schwaden genannt, bringen dem Kohlenbergmann die größten Gefahren und sind daher mit Recht am meisten von ihm gefürchtet. Das Grubengas, eine chemische Verbindung von Kohlenstoff und Wasserstoff, tritt meist in Steinkohlenflözen, seltener in Braunkohlslagern und Salzbergwerken von selbst auf; es ist unzweifelhaft ein Produkt eines trockenen Destillationsprozesses, der sich vor ungezählten Jahrtausenden unter dem Drucke der überlagernden Gesteinsschichten an den unter denselben begrabenen Pflanzenresten vollzog, und als dessen Endprodukt die Stein- und Braunkohle sich darstellt. In hohlen Räumen des Kohlengebirges, in den Klüften der Flöze ist das Gas oft in ungeheuern Mengen unter großem Drucke eingeschlossen, und wird eine solche Höhlung angefahren, so strömt das Gas mit mächtiger Gewalt hervor, in kurzer Zeit ganze Grubenräume erfüllend; solche Vorkommen werden als Gassäcke oder Bläse bezeichnet. Doch entweicht auch das Grubengas kontinuierlich den Kohlen, und kann man in Steinkohlenruben das

Aufsteigen der Gasblasen an den feuchten Wänden der Stollen, wie auch aus den Grubenwässern jederzeit, namentlich aber bei niedrigem Barometerstande, beobachten.

Im reinen Zustande ist das Gas farblos, halb so schwer als die atmosphärische Luft, und brennt mit ruhiger, bläulicher Flamme; es sammelt sich infolge seiner geringen Dichte auch meistens am Firste der Grubenstrecken, oder in den ansteigenden Strecken an. In reinem Zustande ist es in den Gruben jedoch niemals vorhanden, sondern ist stets mit mehr oder weniger atmosphärischer Luft gemengt, und ein solches Gemenge ist eben besonders gefährlich und wird als „schlagendes Wetter“ bezeichnet. Denn dieses Gemenge hat die gefährliche Eigenschaft, bei Vorhandensein eines bestimmten Mischungsverhältnisses und bei erfolgter Entzündung unter furchtbarer Explosion zu verbrennen, und wird sowohl durch die Wirkungen der Verbrennung als des Schlags bei der Explosion, ferner auch durch die bei seiner Verbrennung entstehenden nicht atembaren Gase, die nach der Explosion die Grube erfüllen, lebensgefährlich.

Die Anwesenheit von 3 bis 6 % Grubengas in der Luft der Grube ist bei Anwendung der notwendigen Vorsicht noch zulässig; jedes höhere Mischungsverhältnis von Luft und Grubengas ist drohend; denn in dem Maße, als mehr schlagende Wetter der Luft beigemengt sind, steigt auch bei stattgefundenener Entzündung die Rapidität der Verbrennung; die heftigste Explosion erfolgt bei einem Gemenge von 1 Teil Grubengas mit 10 Teilen Luft, wobei sämtlicher Sauerstoff der Luft zur Verbrennung des Grubengases verwendet wird, und sich Kohlensäure, Stickstoff und Wasserdampf bilden; in diesen Gasen, welche nach der Explosion zurückbleiben und Nachschwadern genannt werden, ersticken sehr häufig die nicht von der Explosion getroffenen, an anderen Arbeitsorten befindlichen Vergleute.

Die Wirkung einer Explosion schlagender Wetter äußert sich zunächst in einem heftigen Schlag und in einer hohen Temperatur, durch welche Menschen verbrannt oder durch Anwerfen an die Wand getötet werden; die Gemäuer werden umgeworfen, die Grubenschienen verbogen, das lose Gestein geht zu Bruch und zerstört die Strecken. Der plötzlichen Volumsvermehrung und Ausdehnung der Luft folgt alsbald nach der Explosion ein rapides Zusammenziehen der Verbrennungsprodukte, verbunden mit einem momentanen Rückströmen der Wettermassen, das als Rückschlag bezeichnet wird.

Bei der eminenten Gefährlichkeit dieses Gasgemenges muß es natürlich die stete Sorge der Betriebsbeamten und Aufsichtsorgane bilden, die Ansammlung der schlagenden Wetter in der Grube durch entsprechende Vorkehrungen unmöglich zu machen, so wie die etwaige Anwesenheit schlagender Wetter durch geeignete Erkennungszeichen zu konstatieren, um die nötige Vorsicht eintreten zu lassen. In jeder Strecke, in welcher schlagende Wetter überhaupt auftreten, ist die Anwendung offenen Lichtes, der Gebrauch von

Feuerzeugen, das Tabakrauchen zc. unbedingt zu verbieten, und das Schießen zu Sprengzwecken nur dann zu gestatten, wenn unmittelbar vorher die Abwesenheit von schlagenden Wetter an dem betreffenden Arbeitsorte konstatiert ist. Statt der offenen Lampen müssen in solchen Strecken sogenannte „Sicherheitslampen“ verwendet werden; die erste dieser Lampen wurde von dem englischen Chemiker Davy im Jahre 1815 konstruiert und ist deren Prinzip noch heute in Gebrauch. Es ist diese Lampe mit einem Cylinder aus feinem Drahtgewebe umgeben, welcher die Eigenschaft besitzt, die Flamme infolge der starken Abkühlung nicht durchschlagen zu lassen.

Diese Lampe ist seither vielfach verbessert worden und sind gegenwärtig zahlreiche Systeme derselben in Anwendung; das Drahtnetz soll möglichst feinmaschig sein und 140 bis 190 Maschen auf 1 qcm haben. Die Sicherheitslampe darf in der Grube niemals geöffnet werden, und ist mit einem geeigneten Verschluss versehen, dessen Schlüssel sich bloß im Besitze der zur Herrichtung der Lampen bestimmten Organe befindet. Ausgelöschte Lampen dürfen nicht in der Grube, sondern nur über Tag angezündet werden.

Mit Hilfe dieser Sicherheitslampen ist man auch imstande, das Vorhandensein schlagender Wetter zu konstatieren; man macht zu diesem Zwecke ein kleines Flämmchen in der Lampe und hebt letztere langsam von der Sohle der Grubenstrecke gegen den First empor; sind schlagende Wetter vorhanden, so bildet sich alsbald über dem Flämmchen ein kleiner blauer Flammenkegel, der aus brennenden Gasen besteht. Bleibt dieser Flammenkegel konstant 2 bis 3 mm hoch, oder verschwindet derselbe zeitweise, so sind schlagende Wetter nur in geringer Menge, höchstens 3%, in der Luft vorhanden, welches Gemisch gefahrlos ist. Wird dieser Flammenkegel jedoch höher und spitzig, und erfolgen in der Lampe kleine Detonationen, so sind mehr Gase vorhanden und bereits Vorsicht beim Schießen anzuwenden; verlißt die Lampe jedoch infolge dieser Gasverpuffungen im innern, so ist das Mischungsverhältnis gefährlich, es muß der betreffende Ort schleunigst verlassen und darf nicht wieder betreten werden, bis für die Abführung der Wetter Sorge getragen wurde.

Diese Ableitung der schlechten Wetter und ihr Ersatz durch gute frische Wetter, welche Vorkehrungen unter dem Namen „Wetterführung“ zusammengefaßt werden, bildet denn auch die hauptsächlichste und stete Sorge des Betriebsleiters eines jeden Bergwerkes, insbesondere aber eines Kohlenbergwerks. Nicht nur die Gesundheit und das Leben der Arbeiter, sondern auch die Sicherheit des gesamten Betriebes hängen von einer zweckmäßigen Wetterführung ab und ist dieselbe sowohl aus humanitären wie auch ökonomischen Rücksichten der größten Beachtung wert.

Die Wetterführung basiert durchgehend auf möglichst kontinuierlichem, raschem und ausreichendem Luftwechsel in der Grube, durch welchen die daselbst angesammelten schlechten Wetter in Bewegung gebracht, aus der Grube entfernt und durch frische Luft ersetzt

werden; außerdem erfolgt durch genügend starke Zufuhr atmosphärischer Luft eine Verdünnung der schlagenden Wetter in so hohem Grade, daß sie dadurch ihre Explosionsfähigkeit und damit auch ihre gefährlichste Eigenschaft verlieren. Diese Luftbewegung wird auf Grund des bekannten physikalischen Gesetzes eingeleitet, daß wenn von zwei miteinander kommunizierenden Luftsäulen die eine durch Erwärmung oder mechanische Kraft in Bewegung gesetzt wird, auch die zweite Luftsäule dieser Bewegung folgen muß, und daß in den hierdurch entstandenen, luftverdünnten Raum die äußere Atmosphäre nachdringt. Natürlich müssen behufs Einleitung der Wetterführung stets zwei miteinander verbundene Schächte vorhanden sein, der eine, durch welchen die schlechten Wetter entweichen, und der gewöhnlich Wettertschacht heißt, und ein zweiter, durch welchen frische Wetter einfallen können.

Die Wetterführung in der Grube kann eine natürliche oder eine künstliche sein, d. h. es kann die Bewegung der in der Grube befindlichen Luftmassen infolge der natürlichen physikalischen Verhältnisse, als Unterschied der Höhen und Temperaturen der miteinander kommunizierenden Luftsäulen, stattfinden, oder es kann diese Bewegung auf künstlichem Wege unter Anwendung physikalischer oder mechanischer Hilfsmittel eingeleitet und befördert werden.

Schon ein mäßiger Unterschied der Höhen der in den beiden kommunizierenden Schächten befindlichen Luftsäulen, oder eine entsprechende, in den meisten Fällen vorhandene Temperaturdifferenz können einen natürlichen Wetterzug bewirken, der durch mannigfache Hilfsvorrichtungen verstärkt werden kann. Eine solche natürliche Wetterführung ist jedoch nur in seltenen Fällen ausreichend und muß der Wetterzug meist auf künstlichem Wege bewirkt werden. Dies geschieht entweder durch Erwärmen der aus dem Schachte ziehenden Luftsäule durch eigens konstruierte, in der Grube oder über Tag angelegte Wetteröfen, oder durch Bewegung der Grubenwetter durch Ausaugen mittels Ventilatoren, oder endlich durch Zuleitung von komprimierter Luft mittels Gebläsemaschinen. Es ist zweifellos, daß die künstliche Wetterführung, wenn man von ihren Kosten absieht, der natürlichen Wetterführung gegenüber große Vorteile bietet, nachdem sie überall ohne Rücksicht auf lokale und Witterungseinflüsse angewendet werden und die Regelung ihres Betriebes leicht erfolgen kann.

Die häufigste Art der in Verwendung stehenden künstlichen Wetterführung ist die durch Wetteröfen in kleineren Betrieben, und die durch Ventilatoren in größeren Betrieben; von den zahlreichen Systemen der Ventilatoren sind die Flügelventilatoren und zwar die von Rittinger und Guibal am meisten im Gebrauche. Doch genügen die erwähnten physikalischen und mechanischen Hilfsmittel zur richtigen Durchführung einer guten Wetterführung nicht allein; der Erfolg hängt hauptsächlich ab von dem Zustande der Strecken in der Grube, von der richtigen Verteilung der Wetter in den Strecken durch geeignete Wettervorkehrungen, unter welchen man gewisse Bauten und

Verschlussvorrichtungen an geeigneten Stellen der Strecke versteht. Nur die sorgfältigste Beobachtung aller dieser Umstände ermöglicht eine geregelte Wetterführung und damit den gesicherten Betrieb eines Bergwerkes.

Wie wichtig die Wetterführung für die Verhinderung von Grubenunglücken durch schlagende Wetter ist, zeigt die von Haslachger gegebene Zusammenstellung der Ursachen von 340 tödlichen Wetterexplosionen aus den Jahren 1861 bis 1881. Es wurde bei diesen als die Ursache der Ansammlung von Gasen ermittelt: in 219 Fällen mangelhafte Ventilation, in 46 Fällen Anhäufen von Bläsem, in 42 Fällen Ansammlung von Gasen im alten Mann (d. i. in abgebauten verbrochenen Strecken) und in 23 Fällen Störung der Ventilation; alle diese Unglücksfälle, denen Tausende von Menschenleben zum Opfer fielen, hätten durch reichliche Wetterversorgung verhindert werden können. Nicht weniger interessant ist die Zusammenstellung der Ursachen der Entzündung schlagender Wetter bei derselben Anzahl der untersuchten Fälle; 146 wurden durch offenes Geleuchte, 44 durch unbefugtes Öffnen der Lampe, 7 durch verbotenen Gebrauch von Feuerzeugen; 19 durch Schadhafwerden der Sicherheitslampe, 11 durch Glühwürden des Drahtnetzes, 44 infolge Durchschlagens der Flamme; 60 durch Pulverflamme und Sprengungen, 1 durch den Wetterofen, 8 durch unbekannte Ursachen veranlaßt; im ganzen wurden 58 Proz. der untersuchten Fälle durch offene Flamme, 25 Proz. durch fehlerhafte Sicherheitslampen, und bloß 18 Proz. durch Sprengungen verursacht, so daß durch geeignete Voricht auch bei erfolgter Ansammlung von Wetter deren Entzündung und damit auch das Unglück selbst hätte verhütet werden können. Deshalb dürfte auch das in neuerer Zeit zu Tage getretene Bestreben, die Sprengmaterialien, z. B. Pulver und Dynamit, wenigstens in den Kohlenbergwerken durch andere Sprengmittel, wie ungelöschten Kalk, Zersetzung des Wassers u., zu ersetzen, welche anerkennenswerte Bestrebungen leider bis heute ohne wesentlichen Erfolg geblieben sind, auch noch immer nicht die Explosionen schlagender Wetter vollständig verhüten, wenn nicht der Wetterführung gleichzeitig die nötige Aufmerksamkeit geschenkt und durch hinreichende Beaufsichtigung und Belehrung der zumeist gegen Gefahr abgestumpften und deshalb nachlässigen Arbeiter die unvorsichtige Gebahrung mit dem Geleuchte wirksam verhindert wird.

Welche furchtbare Dimensionen Grubenunglücke durch Explosion schlagender Wetter annehmen können, sei durch Anführung der größten Grubenunglücke der letzten Jahrzehnte illustriert. Am 20. Februar 1857 verunglückten im Lundsill im Scharfeller Kohlenrevier durch eine Explosion 180 Mann; das furchtbare Unglück in den Kohlengruben des Blaueischen Grubens bei Dresden, die größte bekannte Grubenkatastrophe, am 2. August 1869 forderte 279 Menschenopfer; das am 6. März 1885 in Rawin erfolgte Unglück,

dessen schauerliche Details noch aus den Berichten der Tagesblätter in Erinnerung sind, brachte 108 braven Bergleuten den Tod; bei der letzten furchtbaren Grubenexplosion in St. Johann bei Saarbrücken in der Nacht vom 18. März verunglückten 170 Bergarbeiter. Noch ungleich größer ist die Zahl der Opfer, welche

die kleineren Unglücksfälle alljährlich aufweisen. Fürwahr, der Bergmann verdient im steten Kampfe mit der Naturgewalt in vollem Maße unsere Teilnahme und deshalb rufen auch wir jedem in die Tiefe zu seiner schmerzen unterirdischen Arbeit Einsahrenden zu: „Glück auf!“

Neu-Guinea*).

Von

Dr. Franz Höfler in Frankfurt a. M.

Mit der ersten Ueberschreitung des Isthmus von Darien im Jahre 1513 durch den spanischen Statthalter Vasco Nuñez de Balboa beginnt für die Entdeckungsgeschichte des Mittelalters eine neue Phase. De Balboa hatte von der Höhe eines Berges jener Landenge den Stillen Ocean erblickt, und dieses gewaltige Meer lud zu neuen Fahrten ein, wie sie Columbus so glücklich zwei Decennien vorher inaugurirt hatte. Diese Entdeckungen sollten diesmal vor allem dem Großen Ocean gelten, jenem Meere, das Mangelhaens auf seiner ersten Fahrt im Jahre 1520 hauptsächlich in seinem äquatorialen Teile so ruhig fand, daß es von ihm den Beinamen „des Stillen“ erhielt. Die Ansicht nämlich, daß im Süden unseres Planeten noch ein Kontinent, die terra australis, vorhanden sein müsse, hatte sich allmählich so weit Geltung verschafft, daß wiederholt größere Expeditionen von spanischen, portugiesischen und holländischen Seefahrern unternommen wurden, um den viel umfabelten Südkontinent aufzufinden. Wenn diese Entdeckungsfahrten auch vorerst nicht zum gewöhnlichsten Ziele führten, so eröffneten sie doch die Kenntnis des Stillen Oceans und veranlaßten die Auffindung der bedeutendsten Inseln desselben. Einer solchen Entdeckungsfahrt nach der terra australis

verdankt auch Neu-Guinea sein erstes Bekanntwerden.

Im Jahre 1526 wollte der spanische Seefahrer Dom Jorge de Meneses von Malakka aus nach den Moluden und der Südsee auf einem neuen Wege, nämlich im Norden von Borneo, sich begeben. Auf der Fahrt dorthin geriet er über Celebes hinaus zu weit gegen Osten, wurde von dem herrschenden Monsun bis unter die Linie getrieben und genötigt, auf einer Insel, Namens Papua, zu überwintern, d. h. den Wechsel der Jahreswinde abzuwarten. Er landete am 26. August 1526 auf derselben und konnte erst am 31. März 1527 sein ursprüngliches Ziel, die Moluden, erreichen. Meneses und seine Nachfolger waren von dem Inselcharakter des neuen Landes nicht vollkommen überzeugt; man hielt es vielmehr für einen Teil der terra australis und blieb die Frage bis 1615 unentschieden, in welchem Jahre Vaez de Torres auf einer zwei Monate andauernden Fahrt durch die nach ihm benannte Meeresstraße den Inselcharakter Neu-Guineas festsetzte. Der heutige Name der neuen Insel stammt aber aus dem Jahre 1546; in diesem Jahre landete der Spanier Inigo Ortez an ihrer Südküste, und weil er eine gewisse Ähnlichkeit der Eingebornen mit denen des afrikanischen Guinea herausgefunden haben wollte, so nannte er ihr Land Neu-Guinea. Die Eingebornen kennen aber weder diesen Namen noch den von Meneses der Insel gegebenen; sie heißen ihr Land Koi-lago, „das große Land“, oder auch Daudé.

Neu-Guinea nimmt unter den drei größten Inseln der Erde die erste Stelle ein; ihr Flächenraum übersteigt den Deutschlands beinahe um die Hälfte, ihre Bevölkerung beträgt aber kaum zwei Millionen Seelen. Das westlichste Vorgebirge ist vom östlichsten 300 d. g. Meilen entfernt, der nördlichste von dem südlichsten Punkte 80 g. Meilen; diese Breite verringert sich aber nach Westen und Osten zu ziemlich rasch, so daß auf beiden Seiten halbinselartige Fortsetzungen des Rumpfes erscheinen: im Osten die Halbinsel Louisiade und im Westen Nin. Diese westliche Halbinsel wird zwischen der M. Kuerbai und der Gweltibai zu einem Isthmus von nur 6 Meilen Breite zusammengeknüpft. Rätselhaft erscheint es, daß dieser umfang-

*.) Literatur:

1. Deutsche geographische Blätter, Bd. V. (Das südliche Neu-Guinea v. Oskar Baumann.)
2. Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik, Jahrg. IV. (Neu-Guinea und Madagaskar, von Dr. E. D. Hopp.)
3. „Globus“, Bd. 41. 43. 45. 46.
4. „Das Ausland“, Jahrg. 1883 u. 1884.
5. „Mitteilungen“ zc. v. Dr. M. Petermann, 1876. 1878. 1879.
6. Die Expedition des Challenger, 1873—1874, v. Wobeser.
7. Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für Ost-Asien, 1873—1876.
8. „Gaea“, 1876 u. 1877.
9. D. Vesfchel, Geschichte der Erdkunde.
10. Wilfred Powell, Unter den Kannibalen von Neu Britannien.
11. Prof. E. Meisner, Die Inseln des Stillen Oceans.

reiche Landkomplex bis auf den heutigen Tag noch zu den unbekanntesten Theilen der Tropen gehört. Die Gründe hierfür sind theils in der äußeren Umgebung der Insel, theils in ihrer Gliederung, sowie in ihren Bewohnern und hauptsächlich auch in dem vor allem an den Küsten herrschenden ungesunden Klima zu suchen. Die die Insel bespülenden Meere im Norden, Süden, Osten und Westen sind voll von gefährlichen Rissen, Sandbänken und Untiefen, Hindernissen, die sich, je näher der Küste, noch steigern. Wenn auch die Gefahren solcher Meere für die Schiffe seit der Erfindung der Dampfschiffe und der Herstellung brauchbarer Seekarten sich wesentlich verringert haben, so bleiben sie in gewisser Beziehung doch immer bestehen; der „Challenger“ konnte, als er sich im Jahre 1874 bei Kap d'Urville der Küste nähern wollte, dieselbe wegen der Untiefen nicht erreichen und mußte in der Humboldtbai ziemlich weit vom Land entfernt endlich Anker werfen. Wenn nun schon in der Gegenwart trotz des Dampfes und der meist ausreichenden Seekarten den Schiffen das Befahren der papuanischen Meere unsäglich Schwierigkeiten bereitet, wie viel mehr mußte das erst zur Zeit der Entdeckungsepöche mit Segelschiffen und ohne Seekarten der Fall sein! Wohl vielleicht der wesentlichste Grund, weshalb man jenen Meeren nach Aufindung der Insel, mehr als wünschenswert, fern blieb. Zudem hatten die reichen Funde vorzüglich an edlen Metallen in Amerika und die hierdurch wachgerufene Gabelgier sie um so weniger begehrenswert erscheinen lassen, als man ja auf der neuen Insel nicht fand, was man so sehnlichst erhofft hatte: Gold! Wie sehr darin auch unsere Zeit mit jener der Entdeckungsperiode Ähnlichkeit hat, zeigt die Thatfache, daß sofort, als zufällig auf der Südwestseite der Louisiadenhalbinsel Gold entdeckt worden war, sich ein Strom von Auswanderern dahin ergoß, allerdings der Abschaum der australischen Goldgräber, Expeditionen zur Erforschung ausgerüstet und alles mögliche aufgegeben wurde, in jene Gegenden einzudringen. Das Goldfieber aber hielt nicht lange nach; denn die Gruben erwiesen sich nicht ergiebig genug; der Menschenhaarm verschwand wieder, eines aber blieb zurück: die genauere Kenntnis der Küste und eines Theiles des Innern jener Halbinsel und die gewonnene Ueberzeugung von der Möglichkeit der Besiedelung jener Gebiete durch kultivierte Ansiedler. Eine andere nicht zu unterschätzende Ursache der Unbekanntheit jener Insel ist auch in der Bevölkerung zu suchen. Sie ist nicht gut beleumundet und sind es hauptsächlich die Missionäre Stone und M. Farlane, die ihren Charakter in sehr düsteren Farben malen. Trotzdem würde dieser Umstand vielleicht einem Vordringen in das Innere weniger im Wege gestanden haben, als die Thatfache, daß eine Unzahl von Sprachidiomen in ganz kleinen Bezirken sich geltend machen. M. Farlane konstatierte in einem Distrikte von einigen hundert englischen Quadratmeilen neun verschiedene Sprachen! Da die Eingebornen nun ebenfalls meist nur die Sprache ihres Gebietes beherrschen, so liegt die Nutz-

losigkeit von mitgenommenen Führern auf der Hand. Daneben suchen die Bewohner die Fremden möglichst von der Küste fern zu halten und Landungsversuche zu verhindern. Wenn dies Bestreben auch an der Süd- und Westküste weniger zu Tage tritt, so zeigt es sich doch an der Nordostseite der Insel in auffallender Weise. Als im Jahre 1874 der „Challenger“ sich den Humboldtbai näherte und vor derselben Anker warf, erhielten an 80 Kanoes der Eingebornen, jedes mit einem halben Duzend mit Bögen, Pfeilen, Speeren und Steinbeilen bewaffneter Wilden bemannt. Ansfangs entwickelte sich zwischen der Mannschaft des „Challenger“ und den Eingebornen ein lebhafter Taufchhandel; als aber die Mannschaft sich in die herabgelassenen Boote begab, um einen Landungsversuch zu machen, verwandelte sich die anfangs friedliche Gesinnung in eine geradezu feindselige. Die Wilden stahlen nicht nur alles, dessen sie habhaft werden konnten, sondern spannten zuletzt ihre Bogen und drohten zu schießen, falls der Plan, ans Land zu gehen, nicht aufgegeben würde. Da man Feindseligkeiten nicht anfangen wollte, so blieb nichts übrig, wenn auch aufs höchste enttäuscht, zum Schiff zurückzukehren. Ein an einer andern Stelle der Bai unternommener Landungsversuch gelang zwar, die Bevölkerung geleitete die Mannschaft sogar bis in ein an der Küste gelegenes Dorf und zeigte sich scheinbar zuvorkommend; da diese Wilden aber als verrätherisch bekannt waren, so traute man der Kuße nicht recht und zog es vor, wieder umzukehren und sich an Bord zu begeben. Neben der Ungastlichkeit der Eingebornen ist auch die Einformigkeit der Küste, ihr geringe Gliederung und ihr ungesundes Klima mit schuld gewesen an der so lange verzögerten Erforschung der Insel.

Die niederländische Regierung hatte von Zeit zu Zeit Schiffe zur Erforschung der Küste nach Neu-Guinea gesandt; aber fast immer ohne Erfolg. Eine im Jahre 1828 unter den Auspizien des niederländischen Statthalters in Indien, Du-Bus, ausgesandte Flotille landete an der Tritonbai im Südwesten der Insel und legte dort ein Fort Du-Bus an, das mit einer Besatzung von 40 Mann versehen wurde; während die Expedition nun die Südküste der Insel besuhr, begann sich das Sumpfklima in schreierender Weise an der Bemannung zu äußern; Dysenterie, Fieber und Geschwüre an den Gliedmaßen befielen die Matrosen und Offiziere; der Befehlshaber mußte umkehren und fuhr nach Du-Bus zurück. Dort waren aber während seiner dreimonatlichen Abwesenheit bereits 20 Mann der Besatzung den Folgen des Klimas erlegen. Schon nach acht Jahren mußte man die Ansiedlung wieder aufgeben und die Besatzung des Forts zurückziehen. Auch die in der Nähe befindliche Etnabai erwies sich in Beziehung auf ihre klimatischen Verhältnisse nicht viel günstiger. Verhältnismäßig besser gestellten sich die Erfahrungen an der Louisiadenhalbinsel. Sie ist auch mit meist vorzüglichen Buchten und Häfen ausgestattet. Zu den besten gehören die Moresbybai, die Cloudy-Drange- und vor allem die

herrliche Milnebai im äußersten Südosten der Salb-
insel. Hier vorbei durch die Basilikenstraße führt
zugleich der kürzeste Weg aus der Südee zu den
Häfen des chinesischen Reiches. Auf diesem Wege
liegen die von Deutschland in jüngster Zeit erworbenen
Inseln von Neu-Britannien; die ihnen gegenüber
liegende Küste von Neu-Guinea mit der Hüon-
Gerules- und Atrolabebai aber weist verhältnis-
mäßig nur wenig günstige Ankerplätze auf. Ein
kleines Gebirge sendet seine Ausläufer bis an die
Küste und macht diese theilweise steil und unma-
bar. Tropischer Wald mit undurchdringbarem Pflanzen-
gewirre versperrt den Blick in das Innere. Einzelne
Theile dieser Küstenstrecke sind in neuester Zeit wieder-
holt erforscht worden. Weiter unten soll davon aus-
führlicher die Rede sein.

Was nun den westlichen Theil des großen Eilandes
anbelangt, so weittert dieser in verhältnismäßig
günstiger Küstenbildung mit dem östlichen. Er ragt
zugleich tief in den malayischen Archipel hinein und
wurde deshalb von den niederländischen Kolonisten
jener Inseln von jeher besucht, um Handel zu treiben.
Dieser westliche Landstrich stand seiner Zeit unter
der Herrschaft der Sultane von Tidore und Ambon.
Nach Einnahme der Gebiete dieser letzteren in
das holländische Kolonialgebiet wurde auch Neu-Guinea
als integrierender Theil der beiden Sultanate bis zum
140. östl. v. Gr. als zur niederländischen Herrschaft
gehörig erklärt. Ein Kolonisationsversuch hat aber
von ihrer Seite, ausgenommen jener von 1828, nie
stattgefunden. Die holländischen Regierungskommissäre
beschränkten sich auf ihren Forschungsfahrten an der
Küste meist nur auf das Aufhissen von Flaggen und
die Anbringung niederländischer Wappen an geeigneten
Küstenpunkten. In Beziehung auf die Küstenkon-
figuration könnte man vom Nordwesten und Westen
der Insel behaupten, daß hier der Südosten und
Osten derselben sich wiederhole. Dort wie hier eine
tief ins Land einschneidende Meeresbucht, die Geelvint-
bai und der Papuagolf, und ihnen gegenüber jedes-
mal eine kleinere Bucht, wodurch an beiden Enden
das Land auf wenige Meilen Breite zusammengeknüpft
wird. Dazu mündet, um die Ähnlichkeit noch weiter
zu vervollständigen, in jede der genannten großen
Buchten ein wasserreicher, weit ins Land hinein schiff-
barer Strom, im Nordwesten der vielfach getheilte
Ambernoki, im Südosten der ähnlich beschaffene Fly.
Das Deltaand des Fly oder auch Boxter, wie das
des Ambernoki bildet zum großen Theile undurch-
dringliches, hauptsächlich mit Mangroves dicht be-
standenes Sumpfland. Beide Flüsse luden, wie mit
dem Finger zeigend, die ihren Mündungen gegenüber-
liegenden Kolonien zur Befischung und Erforschung
ein. Und was die niederländischen fast bis auf den
heutigen Tag veräußert haben, das haben die viel
thätigeren Australischen, wenn auch hauptsächlich
auf die Anregung englischer Missionäre hin, mit
großem Eifer seit einer Reihe von Jahren auszuführen
versucht. Ihnen schlossen sich Forscher aus fast allen
Nationen an; zu diesen gehören D. Wallace,

der als einer der ersten längeren Aufenthalt auf
der Insel nahm und hauptsächlich den Nord-
westen derselben erforschte; ferner D. Stone und
M. Farlane, die von der Missionsstation Som-
mersett auf der äußersten Nordspitze der austra-
lischen Salbinsel York aus Fahrten an der Küste
des Papuagolfs und auf den in diesen mündenden
Fly, Kassai, Ratau und Nird unternahmen. Sie
wurden durch ihre Erfahrung und durch ihre Kennt-
nis der Volksstämme an der Küste hauptsächlich be-
fähigt, mehrere Forschungen zu unternehmen und
ihren Bemühungen verdanken wir die Klärung mancher
geographischen Irrthums über die Insel. Gleichsam
ihrer Schule entsprossen ist der italienische Reisende
d'Albertis zu betrachten, der von 1872 bis 1876
und neuerlins wieder Reisen in Guinea unternahm;
neben ihm ist der Russe Mikuchow-Macleay, als Er-
forscher des Ratau, der Deutsche Dr. Bernstein, der Eng-
länder Moresby, ferner in jüngster Zeit der Australier
Kapitän Armit und Morison bemerkenswert. Auch
ein Engländer Lawson wollte in den siebziger Jahren
die Insel auf einer großen Landtour durchquert haben;
die australischen Zeitungen brachten seine märchen-
haften Berichte von Bergen bis zu 37000 Fuß Höhe,
von Schlängen zu 30 Fuß Länge, von Niesenfänge-
tieren und anderen ungereimten Sachen mehr. Diese
Berichte erwiesen sich aber samt und sonders als
Märchen, der gute Mann hatte seine Entdeckungen
gefahrlos auf seiner Studierstube gemacht. Was
wir Zuverlässiges über das Innere der Insel wissen,
verdanken wir hauptsächlich den Flußfahrten d'Albertis,
Mikuchos und der Landtour des Kapitän Armit.
Und trotzdem eignen sich die Ströme nicht, seitdem
man sie näher kennen gelernt hat, als Straßen nach
dem Innern. Alle Flüsse ohne Ausnahme sind in
ihrem gegenwärtigen Zustande für größere Fahrzeuge
unpassierbar. Sandbänke, Stromschnellen und in den
Fluß gestürzte gewaltige Baumstämme haben die
Fahrten auf dem Fly sowohl als auch auf dem Mai-
Kassai und Ratau gehemmt. Ihre Beseitigung konnte
aber bei der Feindseligkeit der Eingebornen und den
meist unzureichenden Hilfsmitteln nirgends in aus-
reichendem Maße möglich gemacht werden. Diese
Gründe bewogen M. Farlane zu dem Vorschlage,
die Flüsse mit flach gehenden Booten zu befahren.
Diesen sollten die Lebensmittel nachtransportiert
werden, da Wild sehr wenig vorhanden ist und durch
Jagd kaum genügende Lebensmittel zu beschaffen
wären. Für diese Transporte schlägt der Missionär
Eingeborne der Sundainseln vor, da Neu-Guinea
keine dazu geeigneten Tiere besitzt und die Papuanen
selbst, entweder aus Trägheit oder aus Furchtsamkeit,
gegen keine noch so hohe Belohnung zu bewegen sind,
Trägedienste zu leisten, dazu ist ihnen ihr weg- und
pfadloses Land in einiger Entfernung von ihrem
Wohnsitze ebenso unbekannt, wie dem Europäer.
Daneben schlagen Kapitän d'Albertis und Armit
vor in möglichst kleinen Gesellschaften zu reisen,
denn größere erregten leicht den Argwohn der Ein-
gebornen. Die letztere Ansicht wird durch die im

Jahre 1883 ausgeführte Landtour Armit's vollkommen befähigt, der von der Nordostküste aus unter geringer Begleitung bis ins Land der Kotjari vordrang und überall freundliche Aufnahme fand.

Ueber den allgemeinen Charakter der Litoralküste, welche d'Albertis besuchte, spricht dieser Reisende sich dahin aus, daß sich das Land für Kolonisation empfehle. Es sei gut bewässert, habe Ueberfluß an Gras und eigne sich für Agrikulturzwecke wie für Viehweiden. Am Nitura, der in südlicher Richtung reich mit Wasser gespeist zum Meere geht, bestieg er einen 400 m hohen, frei über seine Umgebung emporragenden Berg, von dem aus sein Auge über eine ausgedehnte Ebene streifte, welche von Lagunen und dem Flusse bewässert war. Die Ufer des Flusses selbst waren sumpfig und flach, weiter landeinwärts aber stieg das Land allmählich an bis zu einer in der Ferne sich zeigenden Gebirgskette. In der entgegengesetzten Richtung, also dem Meere zu, bedeckten grasige Ebenen und teilweise Eufalyptuswald das ganze Terrain. Die Eingebornen am Nitura nähren sich vom Jams, Sago und Fischen; Gold und Silber sind bei ihnen ganz unbekannt. Nach d'Albertis dürfte es nicht schwer halten, sich unter ihnen niederzulassen und Land zum Kaufe zu erhalten, vorausgesetzt, daß die Ansiedler das Eigentum der Eingebornen respektierten. Die Flüsse des Papuagolfs bilden an der Mündung durchweg Deltas, die von ihnen dem Meere zugeführten Wassermengen sind durchaus sehr beträchtliche. Als Stöner vom Jahre 1843 bis 1845 die Küste aufnahm, stellte es sich heraus, daß drei deutsche Meilen von der Mündung des Rai-Kassai das Meerwasser noch vollkommen süß war. Der interessanteste unter den südlichen Flüssen dürfte wohl der Fly sein. Er entspringt wahrscheinlich in der centralen Owen-Stanley-Kette aus zwei Armen, durchströmt in südlicher Richtung die ganze Insel, hat im Mittel- und Unterlaufe eine mittlere Tiefe von 10 Faden und geht in einem riesigen Delta, von dem erst ein Arm genauer erforscht ist, in den Papuagolf. Seinen Namen erhielt er nach dem englischen Kriegsschiffe „Fly“, das ihn im Jahre 1840 entdeckte.

Im Jahre 1875 besuchte d'Albertis mit dem Dampfer „Ellengowan“ den Fluß bis zu dessen Gabelung. Um leichter mit den Eingebornen verkehren zu können, hatte man zwei Häuptlinge der Küstenstämme mit an Bord genommen. Der Fluß zeigte anfangs viele Untiefen, allmählich aber verminderten sich dieselben und man bekam freieres Fahrwasser. Die Flut reichte bis acht Meilen den Strom aufwärts. Seine Strömung war eine sehr heftige. Sechs Kanoes der Eingebornen, die sich dem Dampfer in friedlicher Absicht zu nähern suchten, konnten an denselben infolge der starken Strömung nicht herankommen; erst am nächsten Morgen gelang ihnen der Versuch. Sie brachten Nahrungsmittel und schienen nichts Böses im Schilde zu führen.

Jedoch schon am zweiten Tage der Fahrt änderte sich die Situation. Als man an diesem Tage in

eine Seitenbucht einfuhr, erschienen vier Kanoes mit je 30 Mann, wovon zwei Drittel ruderten und ein Drittel mit Bogen und Pfeil in der Hand aufschreitend stand. Als Kriegsrüstung hatten sie Helm, Schild und Armschiene, und einige, wohl die Anführer, trugen Federn von Paradiesvögeln auf den Helmen. Der auf dem Dampfer befindliche Häuptling sollte sie von den friedlichen Absichten der Expedition überzeugen, allein vergebens; sie fragten ihn vielmehr drohend, was er, der Feind, bei ihnen zu suchen habe. Man gab darauf einige blinde Schüsse ab, aber ohne Erfolg; erst als zwei scharfe Schüsse ein Boot trafen, bekannnen sie sich eines Bessern; die aufrechtstehenden Krieger setzten sich ebenfalls und in kurzer Zeit waren sie aus den Augen verschwunden. Die Ufer des Flusses waren dicht mit Mangroves und Palmen bewachsen, erst am fünften Tage der Fahrt zeigten sich freie Stellen, die mit Rasen bewachsen waren, und in der Nähe Hütten der Eingebornen, aber sämtlich leer. Nur in einer einzigen fand man ein sterbendes altes Weib mit eingeschlagener Hirnschale. Im allgemeinen aber behielt das Land seinen sumpfigen Charakter; eine bedeutendere Erhebung des Bodens war nirgends zu konstatieren. Das Fahrwasser des Flusses begann nun auch seichter zu werden, dazu stellte sich Mangel an Lebensmitteln ein, zwei Matrosen lagen am Fieber krank darnieder, nebenbei waren allen auf dem Dampfer befindlichen Europäern die Füße heftig angeschwollen; deshalb blieb nichts anders übrig, als umzukehren, nachdem man 18 Tage landeinwärts gefahren war. Auf der Rückfahrt des „Ellengowan“ war aber die Gesinnung der Eingebornen noch feindlicher; Kanoes mit heftig erregten Kriegern umschwärmten den Dampfer; dabei hatte man alle Aufmerksamkeit auf diesen zu richten, da man sich gefährlichen Sandbänken näherte, und so beschloß man, da die Wirkung der Flintenschüsse eine geringe war, eine Ladung Dynamit unter die Boote zu werfen; der Erfolg war ein überraschender, eine mächtige Wasserfäule fuhr in die Höhe, die in den Kanoes Stehenden wurden zu Boden geschleubert; alle begannen mit Macht zu rudern und waren in wenigen Minuten verschwunden, aber auch der Dampfer saß fest. Er war auf eine der Sandbänke geraten und beim Versuche, wieder loszukommen, der Schaft der Schraube gebrochen. Die Situation war keine erfreuliche. Die Küste noch 20 geogr. Meilen entfernt, ringsum die feindlichen Eingebornen, dazu keine Lebensmittel und die ganze Besatzung krank! Die Eingebornen hatten den Unfall bemerkt und begannen sich wieder zu nähern, aber zum Glücke nicht in feindlicher Absicht. Man lud sie ein, auf das Schiff zu kommen, gab ihnen Tabak und andere Geschenke und bewog sie schließlich, Nahrungsmittel zu bringen. Der Dampfer wurde mit ihrer Hilfe wieder flott gemacht und segelte nun langsam der Mündung und von da dem Kap York zu, das am 27. Dez. glücklich erreicht wurde. Nach der Ansicht d'Albertis und M. Farlanes dürfte das Land am Fly zu Kulturzwecken sich nicht eignen, dazu stehen die Stämme am

Flüsse, Malayen und Papuas, zu einander in feindlichem Verhältnisse, sie sind aber intelligent aussehende und energische Menschen.

In etwas günstigerem Lichte erscheinen die Verhältnisse am Katauitrome.

Macleay unternahm am 26. Juni 1875 mit dem Dampfer „Chevert“ eine Fahrt auf denselben. Zwei Häuptlinge waren gewonnen worden, die die Reisenden in ihr Dorf geleiteten. Die Häuser sind genau wie am Fly; das Dorf hatte 7 mit Schilfrohr gedeckte, etwa 100 Fuß lange Häuser, die 6 Fuß über dem Boden errichtet waren. In jedem Hause wohnten etwa 50 Leute. Die Farbe der Leute ist tiefschwarz, sie sind kräftig und gut gebaut, mit wolligem, dicke Locken bildenden Haare. Die Männer sind gänzlich unbekleidet, alle haben zerschnittene Ohr-läppchen. Frauen dürfen sich Fremden nicht zeigen; sie haben aber alle Arbeit zu verrichten, während die Männer nur Fischfang treiben und auf die Jagd gehen; zugleich sind sie ausgezeichnete Schützen. In ihren Booten unternehmen sie auch weite Handelsfahrten, da sie vorzüglich rudern. Je weiter man den Fluß aufwärts kam, desto mehr verdichtete sich der Wald, der endlich in einen unabsehbaren Urwald überging. Die Fahrt wurde schließlich auch hier durch in den Fluß gestürzte Stämme unmöglich, die Versuche, sie hinwegzuräumen, nahmen zwei Tage in Anspruch und hatten keinen Erfolg; mittlerweile war aber der ganze Urwald lebendig geworden, ein entsetzlicher Lärm durchdrang die vorher so stille Einsamkeit und Hunderte von Wilden schienen losgelassen zu sein.

Wie sich später herausstellte, hatte Macleay verkannt, die Leute von seiner beabsichtigten Reise durch ihre Gebiete zu benachrichtigen. Die am Schiffe befindlichen Häuptlinge nannten sie Waldmänner. Man holte nun das Versäumte so gut als möglich nach und nach einigen Tagen kamen die Eingebornen mit Geschenken zum Schiffe. An eine Weiterfahrt war aber wegen der nicht zu beseitigenden Hindernisse nicht zu denken, man dampfte also wieder stromabwärts und besuchte die nach dem Naturforscher Yule genannte Yule-Insel. Ihre Bewohner sind von hellerer Hautfarbe als die an der Küste von Neu-Guinea, und in der Kultur ziemlich fortgeschritten. Macleay bestieg den höchsten Berg der 1½ d. Meilen langen, vulkanischen Insel und konnte von dem Gipfel aus deutlich die Konfiguration eines Teiles von Neu-Guinea überschauen. Im Vordergrunde zeigte sich flaches, sumpfiges Land, im Hintergrunde dagegen erhob es sich allmählich, um in weiter Ferne in einen hohen Gebirgskamm mit kraterförmigen Berggipfeln zu verlaufen.

Damit tritt uns nun auch die Frage näher: Hat Neu-Guinea bedeutende Gebirge? Nachgewiesen und teilweise erforscht ist ein Hochgebirgszug, der mit der Louisiaden-Halbinsel im äußersten Südosten seinen Anfang nimmt und in nordwestlicher Richtung verläuft. Auf ihm erhebt sich bis zu 4000 m der gewaltige Mount Owen-Stanley, nach dem auch die ganze

Kette den Namen trägt. Sehr wahrscheinlich, aber nicht vollkommen erwiesen ist es, daß der Owen-Stanleyzug nach dem Innern noch weiter ansteigt, durch die ganze Insel zieht und auf ihrer Westseite mit niedrigen Vorbergen endet. Für das Vorhandensein dieses Zuges spricht die Verteilung der großen Flüsse und einzelne bekannt gewordene Rücken, wie die Charles-Louis-Berge, die Astrolabes-Ranges, das Finisterre-Gebirge und andere. Ob dieses Centralgebirge sich bis in die Schneeregion erhebt, ist vorläufig nicht vollkommen bestätigt. Man will aber Schneeberge auf Neu-Guinea gesehen haben. So berichtet dem Generalgouverneur von Niederländisch-Indien im Jahre 1881 ein Herr Oldenbourg, daß beim Passieren der Südküste von Neu-Guinea Schneeberge gesehen worden seien. Der genannte Gouverneur gab nun den Regierungsschiffen den Auftrag, geeignete Beobachtungen beim Passieren der Küste jenes Landes anzustellen. Ein Journalauszug aus einem der betreffenden Schiffe lautet folgendermaßen: „Kurs NW. gerade auf Uanata zu. Mit Tagesanbruch am 4. Januar 1881 am Steuerbord prachtvolle Aussicht auf die in der Höhe sehr wechselnde Küste (von Neu-Guinea), wobei die weiter landeinwärts gelegenen Berge, von denen einige schneebedeckte Spitzen hatten, einen wirklich schönen Effekt machten.“ Die Richtung der Schneeberge wird von Nordost nach Nordwest angegeben und ihre Lage zu 136° 54' ö. L. v. Br. u. 5° 29' s. Br. Die Existenz der Schneeberge scheint also von den Offizieren gar nicht in Frage gezogen worden zu sein.

Wie leicht aber eine optische Täuschung bei solchen Beobachtungen möglich ist, lehrt der Bericht der Monaca-Expedition, nach welchem man ja auch auf Java Schneeberge gesehen haben wollte. Ob jene Gebirge und das Centralgebirge von vulkanischen Erscheinungen, die auf den benachbarten Inseln so häufig auftreten, heimgesucht werden, läßt sich nicht ganz mit Sicherheit behaupten. Macleay erklärt vom Mount Yule aus kraterförmige Berggipfel gesehen zu haben. Derselbe Forscher berichtet auch an einer anderen Stelle über vulkanische Erscheinungen auf der Insel. Als er nämlich nach einer Abwesenheit von 3½ Jahren im Jahre 1876 wieder in die Astrolabebai zurückkehrte, fand er vieles sehr verändert, das an der Küste sich hinziehende Finisterre-Gebirge zeigte Risse und Spalten, wie sie früher nicht zu sehen waren; an manchen Stellen war der Wald verschwunden, die Fußhängebungen verändert, landeinwärts eine große Anzahl von Dörfern verlassen und die Häuser eingestürzt. Die Eingebornen erzählten, daß ein großes Erdbeben nach seiner Abreise stattgefunden habe, das die Wogen des Meeres weit ins Land getrieben, die Hütten eingestürzt und Teile des Landes verschlungen habe. Die Papuas erklärten, früher keine ähnliche Erscheinung von solcher Heftigkeit erlebt zu haben. Auch andere Berichte aus früheren Jahren wissen von Erdbeben und vulkanischen Erscheinungen zu erzählen. Wie weit die centrale Gebirgskette des Landes davon berührt wurde,

waren. Eine genauere Kenntnis dieser Halbinsel, hauptsächlich aber jenes Theiles, der zu beiden Seiten des neunten Breitegrades liegt, verdanken wir dem früheren Kapitän in der Polizei der australischen Kolonie Queensland, Armit. Auf Kosten der in Melbourne erscheinenden, „Argus“ und „The Australian“ war er 1880 nach Neu-Guinea zur Erforschung der Insel ausgesandt worden. In Begleitung von 7 Europäern und 50 einheimischen Trägern brach er am 14. Juli 1883 von Port Moresby auf und reiste von da in östlicher Richtung auf die Astrolabe-Ranges zu. Unter der Führung des Königs der Kojari erstieg man die 564 m hohen Astrolabeberge und genoss von da aus einen herrlichen Blick in das 16 km breite Lalotitthal. Die Einwohner der Ortschaften bauten hier Zuckerrohr, Bananen, Yams, Bataten, Tabak und Kofosnüsse. Der Boden ist ausgezeichnet, die Bevölkerung scheinbar friedlich, das Thal für europäische Ansiedlungen vorzüglich geeignet. Ein anderes Thal, das sich von Voollef Inlet in 9° 30' f. B. und 147° 15' ö. v. Gr. nach den Astrolabebergen hin erstreckt, zeichnet sich durch gleiche Schönheit und Fruchtbarkeit aus. Das Lalotitthal ist gut bewässert und hat einen der schönsten Wasserfälle der Erde, die Naunafälle. Die Wasser stürzen aus einer Höhe von 82 m in einer Reihe von Kaskaden und einem letzten Fall von 24 m herab. Das Gebirge selbst, ein Mittelgebirge, auf dem die Wasser sich sammeln, ist fast ganz vulkanischen Ursprungs. Die Kojari bewohnen sowohl die Höhen als auch die Abhänge desselben. Von ähnlicher Beschaffenheit ist auch die Gegend bei Wabadam weiter landeinwärts, sowie der Sugairee-Distrikt. Dort fand man im Gestrüppe Erdbeeren und Himbeeren; auch der Baumwollstrauch findet im Sugairee gutes Fortkommen; er liefert einen langen und feinen Faden. Günstige Bodenverhältnisse und reiche Vegetation traf man überall bis an den Jalesuf, 193 km südöstlich von Port Moresby. Kapitän Armit ist überzeugt, daß Europäer in den von ihm bereisten Distrikten einer freundlichen Aufnahme sicher sein dürfen, wenn ihr Betragen danach eingerichtet ist. Sie können dort unter billigen Bedingungen Land erwerben, ohne daß die Eingebornen dadurch eine Beschränkung erleiden, indem letztere gerade solche Striche, welche für Europäer von besonderem Werte sind, nicht gerne anbauen. Sie ziehen die Berghöhen, wo sie sich sicherer gegen ihre Feinde fühlen, vor, während sie die Thäler und die Hügelseiten größtenteils nicht weiter benutzen. Der Squatter findet grasreiches Weideland und der Pflanser den schönsten Boden für Zuckerrohr, Mais, Tabak u. dgl. Für Zuckerrohrpflanzen hält Kapitän Armit den Boden viel geeigneter als jenen von Queensland.

Eine eigentümliche Erscheinung liefert die Tierwelt. Auch hierin zeigt Neu-Guinea den australischen Typus. Von Säugetieren finden sich nur das Känguruh, das Wildschwein und fliegende Hunde. Eine Art Haushund wird von den Eingebornen gehalten; es scheint aber ein ziemlich trauriges Hundexemplar

zu sein, denn er kann nicht bellen und wird im allgemeinen ziemlich schlecht behandelt. Albertis wollte am Fly auch Spuren eines großen Säugetiers entdeckt haben, die Bestätigung seines Vorhandenseins blieb aber aus. Den Wildschweinen wird von den Männern eifrig nachgestellt; man pflegt sie auch zu zähmen und als Handelsobjekt zu verwerten, hauptsächlich beim Kaufe der Frauen.

Im Gegensatz zur auffallenden Armut an Säugetieren ist die Vogelwelt auf der Insel in einem Reichtum und einer Mannigfaltigkeit vertreten, wie kaum in irgend einem anderen Teile der Tropen. Neu-Guinea ist die Heimat des Paradiesvogels, der in zwei Arten auf der Insel vorkommt, der Nordostküste aber zu fehlen scheint. Als die Offiziere des „Challenger“ sich am 23. Februar 1877 der Humboldt-bai näherten, erschienen in Kanoes Eingeborne der Küste, beladen mit allem nur erdenklichen Schmuckwerk; die Paradiesvogelfedern fehlten aber vollkommen dabei. Es ist wohl anzunehmen, daß sie sich auch mit diesen geschmückt hätten, wenn sie im Besitze solcher Federn gewesen wären. Schmuck aus andern Vogelfedern kam häufig vor. Neben dem Paradiesvogel kommt der Kaka in großer Menge vor; auch schöne Taubenarten mit herrlichem Feder Schmuck beleben die Wälder der Insel. Die größte Vogelart auf ihr ist der Kasuar. In den Flüssen leben Krokodile und Schildkröten und große Mengen von Fischen. Die feuchten Uferneiederungen erglänzen beim Eintritte der Dunkelheit von Milliarden kleiner leuchtender Insekten. Auf dem Lande scheinen gefährliche Reptilien nicht vorzukommen, die vorhandenen Schlangenarten sind durchaus harmlos. Viel Unannehmlichkeiten verursachen dagegen Mosquitos und Sandfliegen.

Unser lebhaftestes Interesse erregt aber die Bevölkerung der Insel und das mit Recht; denn wir finden in ihr ein Volk, in seiner Kultur vergleichbar mit den einstigen Bewohnern der Pfahlbauten des mittleren Europa, ohne Kenntnis der Metalle und Steine als Werkzeuge benutzend. Sie gehört der der melanesischen Rasse an. In Beziehung auf ihre Farbe erscheint die Thatsache eigentümlich, daß die an den Küsten und in den Niederungen wohnenden Papuanen sowie die auf der Nordwest-Halbinsel von hellerer Hautfarbe sind, als die mehr landeinwärts und auf den Gebirgen angesiedelten. Die Hautfarbe ist jedoch auch hier ungleich und schwankt bei verschiedenen Individuen eines und desselben Stammes oft zwischen dem lichten Braun des Südeuropäers bis zur dunklen Schokoladefarbe. In der Humboldt- und Astrolabe-bai ist die Hautfarbe der Eingebornen dunkelbraun, sie selber sind von kurzer Statur, aber, sonst wohlgebildet. In dem Distrikt der Moorokas im Dorfe Unnournou fand Kapitän Armit Kinder, so hell von Farbe, als wären sie Mischlinge, und doch hatten die Bewohner des Dorfes noch nie vorher einen Weißen gesehen! Diese Erscheinung läßt sich nicht gut anders erklären als durch Annahme einer Einwanderung und Vermischung dieser Eingewanderten

mit der autochthonen Urbevölkerung der Insel. Zu diesen Eingewanderten scheint die ganze Küstenbevölkerung zu gehören, ihre ursprüngliche Heimat muß auf den südöstlich von Neu-Guinea gelegenen australischen Inseln gesucht werden. Diese Einwanderer scheinen sich über die Küstenzonen der ganzen Südosthalbinsel und teilweise auch tiefer ins Binnenland verbreitet zu haben. Viel spricht für diese Annahme auch noch der Umstand, daß noch heute die Küstenbewohner den Inländern feindselig gegenüberstehen. Am Fly fragten die Wilden die d'Albertis begleitenden Häuptlinge höhnisch, „was sie, die Feinde, denn bei ihnen zu suchen hätten?“ Der Hauptstamm dieser Eingewanderten dürfte jener der Motu sein. Auf sie paßt nach Kapitän Arnits Ansicht nur, was Farlane von allen neuguineischen Wilden behauptet. „Von gutem Charakter,“ sagt dieser vielgereiste Missionär, „sind nur einzelne Individuen gefunden worden, durchschnittlich ist der Neuguineer furchsam, mißtrauisch, gierig, lügnertisch und diebisch, auch nicht selten grausam, ungeschicklich, eitel, träge und habgierig. Wenn wir einmal keine Mittel mehr hätten,“ fährt er fort, „um uns Lebensmittel einzukaufen, oder sonstwie nichts Ekbares auffinden könnten, würde das ganze Dorf in stummer Apathie und Gefühllosigkeit uns mit der größten Seelenruhe verhungern lassen.“

Dagegen schildert Kapitän Armit einen der Hauptstämme des Binnenlandes, die Rojari, in ganz anderen Farben. Er nennt sie arbeitliebend, tugendhaft und in jeder Beziehung ehrlich und wahrheitsliebend, den unbedeutendsten Gegenstand, den man verloren oder weggeworfen hatte, lieferten sie, wenn sie ihn fanden, gleich wieder ab. Dabei sind sie nicht ohne Kultur. Ihre Häuser verraten in der Anlage eine gewisse Intelligenz, sind gut gebaut, zweckmäßig eingerichtet und dem Klima angemessen. Ihre Gewohnheiten zeugen von Reinlichkeit. Sie waschen alles, bevor sie es genießen und ebenso sich selber, wo immer sie Gelegenheit haben. Ihre Gesetze sind streng und werden im allgemeinen gut gehalten; die Frauen sind keusch, weiblich und angenehm im Verkehr. Die Ehegesetze gelten als heilig und Gebrech wird mit dem Tode bestraft. Mehr der Ansicht M. Farlanes zu neigt sich auch der Bericht des „Challenger“ über die Bewohner der Humboldtküste. „Sobald die Anker gefallen und die Boote herabgelassen waren,“ heißt es dort, „entwickelte sich an der Längsseite ein lebhafter Tauschhandel zwischen der Schiffsmannschaft und den Eingebornen. Beim Tausche trachteten sie hauptsächlich Bananen, Beile und andere Gegenstände aus Eisen zu erwerben und entwickelten dabei oft eine unbeschreibliche Habgier. Ja, sie waren bereit, alles, was sie besaßen, die mühselige Arbeit vieler Tage gegen die erwähnten Gegenstände hinzugeben. Dabei entwickelten sie einen Lärm, der jeder Beschreibung spottet. Sie zeigten sich beim Handeln im allgemeinen als sehr ehrlich, wenn sie die ausgesuchten Gegenstände am Ende ihres Fischspeeres hinaufstreckten, um dafür ein Stück Bananen,

das namentlich geschätzt zu werden schien, in Empfang zu nehmen. Auch Beile und Messer waren sehr gesuchte Artikel, wogegen sie Baumwollzeug und Taschentücher, deren bunte Muster und grelle Farben ihre Aufmerksamkeit allerdings zeitweilig ebenfalls in Anspruch nahmen, doch nur wenig Wert beizumessen schienen. Als man mit den Booten sich dem Lande näherte, um die sich überall hin ausbreitenden Wälder zu erschöpfen, rüdten eine Anzahl Kanoes heran, deren Inassen alles stahlen, dessen sie habhaft werden konnten. Auch spannten sie die Bogen und drohten zu schießen, falls der Plan, ans Land zu gehen, nicht ausgegeben würde.“

Ein noch schlimmeres Schicksal ereilte den auf die Berichte R. Arnits hin von dem Besitzer der Melbourne Zeitung „Age“ im Jahre 1884 nach Neu-Guinea gesandten Mr. Morrison. Die erste Nachricht, die über ihn einlief, berichtete in lakonischer Kürze, daß ihm vier oder fünf Stunden von der Küste der Insel entfernt von den Eingebornen fast seine ganze Habe gestohlen und er zur schleunigsten Rückkehr gezwungen worden sei.

R. Armit und d'Albertis, Becari u. a. stellten demgegenüber die Behauptung auf, daß die Eingebornen nur so lange dem fremden Eigentume gefährlich seien, als sie feindselig behandelt würden und die Fremden nicht ihre Gäste seien. D. Wallace wohnte drei Monate zu Dorey im Nordwesten der Insel und Macleay über ein Jahr an der Tritonbai unter ihnen, ohne den geringsten Verlust durch Diebstahl zu erleiden. Es ließe sich demnach aus den verschiedenen Ansichten über den Charakter der Neuguineer der Schluß ziehen, daß die im Binnenlande wohnenden im allgemeinen unverdorbenen erscheinen, als die Küstervölker. Eine Eigenschaft haben sie aber alle gemein: die Sorglosigkeit. Man könnte sagen, diese ist ihnen durch die alles leicht und bequem bietende Tropennatur aneignet. Doch verleitet sie diese Sorglosigkeit oft so weit, daß sie das Sammeln der nöthigsten Lebensmittel außer acht lassen und infolge davon ganze Ortschaften Hunger leiden, obwohl sie keine Kostverwäger sind und das Gefühl des Elends nicht kennen. So verzehren sie mit demselben Appetite wie den Braten des Wildschweins Käfer, Spinnen, Schnecken, ja sogar die Parasiten ihres Hauptes! Da die Eingebornen ihren Lebensunterhalt sich hauptsächlich durch die Jagd und den Fischfang verschaffen, dieselbe aber, wie schon oben erwähnt wurde, wenig ergiebig ist, so mögen Fälle von Hungersnot nicht zu selten in ihren Dörfern vorkommen. Ackerbau treiben sie infolge Mangels geeigneter Werkzeuge nur in geringem Umfange. In Robertson, einem Dorfe der Rojari, fand man die Häuser mit Gärten und diese wieder mit Bäumen umgeben. In den Gärten waren Bananen, Pflaumen, Bataten, Tabak und Kokosnüsse gepflanzt. Die Anlage der Gärten zeugte von Nachdenken und wohlgeleiteter Arbeit.

Die Umzäunungen dienen stets nur zum Schutze vor den Ebern; im übrigen scheinen sie das Eigen-

tum ihresgleichen zu respektieren. Alle Werkzeuge werden aus einem im Gebirge vorkommenden bläulichen Stein oder auch aus Kalk- und Feuerstein ziemlich mangelhaft hergestellt; Messer, Bogen und Pfeile aber häufig aus Bambus oder hartem Holze. Eisen ist ihnen fast ganz unbekannt und bildet daher, seit sie seinen Wert erkannt haben, einen vielgeehrten Tauschartikel. Eigentümlicherweise wird das Bandeisern bevorzugt, dagegen Beile und Aelte weniger verlangt, wohl nur deshalb, weil sie wohl manches Birminghamer Fabrikat ebensowenig brauchbar oder noch schlechter als ihre gleichen aus Stein gefertigten Artikel fanden.

Die Ansiedelungen der Eingebornen könnte man in küstenländische und binnenländische unterscheiden. Der Küstenbewohner baut nahe dem Strande oder einer Lagune, der im Binnenlande wohnende fast ausnahmslos an Bergesehnen, indem er die Ebene sorgfältig vermeidet.

Die Dörfer der ersten bestehen meistens aus zwei Reihen mit Matten gedeckter und auf hohen Pfählen ruhender Häuser; die der letzteren aus weniger regelmäßig geordneten, im übrigen beinahe auf dieselbe Weise gebauten Hütten. Acht bis zehn Häuser bilden ein Dorf, dem ein Häuptling vorsteht, dessen Einfluß aber ziemlich gering ist, da die Dorfgemeinde in allen wichtigeren Angelegenheiten sich selbst die Entscheidung vorbehalten hat. In jedem Hause sind die Schlafräume an die äußerste Seite gerückt. 30—50 Individuen bilden durchschnittlich den Einwohnerbestand eines neu-guineischen Hauses. Die Erbauung der Häuser auf Pfählen scheint in den klimatischen Verhältnissen der Insel ihren Grund zu haben und zugleich sanitäre Zwecke zu verfolgen. Beweis hierfür erscheint mir der Umstand, daß am Hallund das Häuschen, in dem die Toten untergebracht werden, nicht auf Pfählen, sondern auf der flachen Erde ruht. In jedem Dorfe stehen noch 3—5 Dobos oder Baumhäuser von 60—70 Fuß Höhe. Auf mehreren nebeneinanderstehenden, ihrer Krone beraubten Palmbäumen wird nämlich eine Plattform hergestellt, diese mit einem Dache notwendig versehen und als Zugang eine Art Strickleiter angebracht. Auf der Plattform häuft man Steine und Nahrungsmittel auf. Im Falle eines feindlichen Angriffs ziehen sich nun die Bewohner des Dorfes in diese Dobos zurück, die Strickleitern werden abgemacht und der Feind mit den vorrätigen Steinen beworfen. Diese Dobos erinnern sehr lebhaft an ähnliche Bauten der Malayen auf Java, nur verfolgen sie dort nicht den Zweck von Festungen. Jedes Dorf hat ferner noch ein großes Gemeindegemach, in dem auch die Fremden in manchen Gegenden untergebracht werden; es ist häufig „Tabu“, das heißt heilig und darf im letzteren Falle von keiner Frau betreten werden. Diese Gemeinde- oder Rathhäuser werden oft mit allegorischen Figuren aus Schnitzwerk geschmückt. In vielen Dörfern vertritt es augenscheinlich auch eine Art Gotteshaus. Vor besonders wichtigen und großen Festen versammeln sich darin

die erwachsenen männlichen Angehörigen der Gemeinde und verweilen dort in vollkommener Abgeschlossenheit, die oft zwei Monate dauern kann. Während dieser ganzen Zeit wird ihnen die Nahrung durch eine in der Wand befindliche Oeffnung gereicht. — Die Kleidung der Eingebornen, wenn sie nicht ganz nackt gehen, wie die Muottas, besteht meistens aus einem schmalen, bis zu 7 Zoll breiten Gürtel von Gras oder Palmensafern. Diese letzteren werden häufig am Leibe gewoben und während der ganzen übrigen Lebenszeit nicht mehr abgenommen. Die Bewohner der Humboldtbai beschmieren sich ihr wolliges Haar meistens mit einem roten Pulver; in den großen Nasenlöchern tragen sie die Fanggähne eines Ebers als Schmuck; häufig vertreten die Stelle der letzteren z. B. in der Gegend von Port Moresby auch kleine menschliche Gelenkknöchel. Ueberhaupt sind Schmuckgegenstände nicht selten, obwohl sie sich mehr bei den Männern als bei den Frauen finden. Armbänder, aus Muscheln, Korallen, Hundezähnen oder auch aus Gras meist recht schön hergestellt, sind ziemlich allgemein. Nebenbei schmücken sie sich aber auch gern mit Blumen und starkriechenden Pflanzen. „Sind sie in voller Toilette,“ jagt der Berichterstatter der Challenger-Expedition, „und haben sie sich Gesicht und Körper berieselt — gewöhnlich malen sie einen breiten senkrechten Streifen auf die Stirn, einen Kreis um jedes Auge, einzelne Flecken um den Mund und an dem ganzen Körper, wodurch sie ein unaussprechlich gräßliches Aussehen bekommen — so schmücken sie sich oft mit Gürteln und Brustplatten aus Kasuar- und Hundeknochen, sowie mit Fahnen aus Pandangblättern. Sie tragen auch verschiedenes gefärbte, buschige Perücken von krausem Haar und dergleichen mehr. Die Männer in der Humboldtbai gehen fast ganz nackt, die Weiber dagegen kleiden sich mit einer Art Schürze, die etwa einen Quadratfuß groß und anscheinend aus langen, prächtigen Federn des Pandangblattes hergestellt ist. Ihr Haar ist kurz abgeschnitten. Ueberhaupt sind die Männer auf Neu-Guinea puzsüchtiger als die Frauen; sie schnüren sich oft die Gürtel bis auf das äußerste Maß zusammen und zeigen sich vielfach als eitel und gefallsüchtig. Die Frauen sind bescheidener als die Männer, nehmen aber keine untergeordnete Stellung ein. Wenn auch auf ihren Schultern die ganze Arbeit ruht, so sind sie doch nicht die Sklavinnen ihres Herrn, wie bei vielen orientalischen Völkern. Die Frauen werden auch bei den Neuguineern gekauft und ist es dem Manne gestattet, mehrere zu haben. Trotzdem soll die Polygamie nicht die Regel sein, viel häufiger und in den weitaus häufigsten Fällen findet sich Monogamie. Oft herrscht auch in zwei nahe nebeneinander liegenden Distrikten in dieser Beziehung verschiedene Sitte. So sind die Sugairees nach M. Armit Polygamisten, die an sie angrenzenden Moorottas aber Monogamisten und sprechen mit Abscheu über die Polygamie der Sugairees. Die Form der Ehe scheint bei diesen uncivilisierten Völkern in einer gewissen Beziehung zu stehen zu der Stellung und

dem Einflusse, den die Frau in den verschiedenen Gebieten einnimmt. In manchen Dörfern ist der Einfluß der Frauen sehr groß, ja es soll Distrikte geben, wo sie geradezu das Scepter führen und im vollen Sinne des Wortes regieren. Im Bezirke Naala herrscht sogar eine Königin über die Wilden. Eine bis jetzt wohl einzig dastehende Thatsache.

Krankheiten sind nicht selten bei den Neu-Guineern. Sehr häufig kommen Hautausschläge, Entzündungen der Augen und Elephantiasis vor. Aerzte gibt es nicht. Der Wilde auf Papua hat weder Medicinmänner wie die Indianer, noch Regennmacher wie die Neger in Afrika. Die Heilung der Krankheit überläßt er der Natur. Ist die physische Konstitution des Patienten danach angethan, so wird er die Krankheit überwinden, im anderen Falle ihr erliegen. Ob die Greise wirklich getödtet werden, wie einige Reisende behaupten, läßt sich vorderhand durch nichts beweisen. D'Albertis fand allerdings in einer von ihren Bewohnern am Fly verlassenen Hütte eine sterbende Greisin, deren Schädel zerschmettert war; wahrscheinlich war es nur geschehen, um die Alte nicht lebend in die Hände der Weißen fallen zu lassen. Die Farbe der Trauer ist auch bei den Neu-Guineern schwarz; es hängt aber von dem Grade der Verwandtschaft ab, ob der ganze Körper oder nur Teile desselben mit schwarzer Farbe bestrichen werden soll. Während der Trauerzeit wird aller Schmuck abgelegt. Die Frauen des Hauses, in dem ein Familienmitglied gestorben ist, gehen bis zur Beerdigung des Toten für unrein. Der Missionär Chalmers war in Port Moresby selbst Zeuge einer Scene, wo den um den Verstorbenen herumstehenden und heulenden Weibern, nachdem sie den ganzen Tag gefastet, Klöße aus Sago gereicht wurden, die sie mittels Stäben aufspießten und so zum Munde führten, da sie die Speise mit den Fingern nicht berühren durften. Als Chalmers ihnen Tabak anbot, den sie sehr lieben, wiesen sie denselben ebenfalls zurück mit dem Bedeuten, daß der Geber sonst unrein würde. Die Gebräuche bei den Beerdigungen erinnern in mancher Beziehung an die anderer in der Kultur ebenfalls noch zurückstehender Völkersämme. Sie sind teilweise geradezu abscheulich. An der Afrolabebai und dem dazu gehörigen Hinterlande wird nach W. Armit die Leiche auf eine Art Sieb gelegt und dieses über einen Trug gestellt; hier bleibt der Leichnam liegen, bis er angeschwollen ist. Darauf wird ein Schnitt hineingemacht, und die Flüssigkeit tropft in den Trug. Nun versammeln sich die Verwandten und Freunde des Verstorbenen und ein scheußliches Festen beginnt. Den Kindern werden Vorlopf und Gesicht mit der Flüssigkeit beschnitten. In Port Moresby werden Grasbüschel in sie getaucht und die Verwandten und Freunde überreicht, die sich damit Gesicht und Leib bestreuen. Nach dem geschilderten gräßlichen Mahle wird der Leichnam in der Sonne vollkommen getrocknet, darauf in aromatische Blätter gewickelt und in einer netartigen Hänematte in einer Ecke des einzigen Raumes

der Wohnung aufgehängt. Am Halsband werden die Leichen in ein pfahlloses Häuschen gebracht, dort einige Zeit aufbewahrt und dann beerdigt. Am Rataufstiege findet der Tote unter den Wohnungen der Lebenden seine letzte Ruhestätte, eine Sitte, die auch bei den Kameruns in Afrika heimisch ist. Er erhält auch Schwaben mit ins Grab; am Flyriver hüllt man den Leichnam in Rinde und legt ihn auf ein Gerüst im freien Felde, über das ein Schutzbach hergestellt wird; eine ähnliche Bestattungsweise ihrer Toten ist auch bei einigen Stämmen auf Java in Gebrauch. In einzelnen Gegenden Papuas wird der Kadaver wie bei den Tibetanern aufs freie Feld geworfen und dort so lange liegen gelassen, bis die kleinen Knochen sich losgelöst haben. Diese werden gesammelt und als Schmuck in Nase und Ohren gesteckt. — Religiöse Gebräuche sind kaum vorhanden und Gottesdienstleistungen schwach entwickelt. Einige kennen einen Geist des Berges und des Meeres, der in den aus den Wassern aufsteigenden Nebeln symbolisiert erscheint. An ihren Idolen, deren es einige gibt, hängen sie durchaus nicht fest und veräußern sie ohne viel Widerstreben. Wegen dieses so gering ausgeprägten religiösen Gefühls der Eingebornen machen natürlich die Missionäre nicht die gewünschten Fortschritte. Seit 1855 bemühen sich niederländische auf der Nordwestseite, englische (wesleyanische) auf der Südseite und Dsisite der Insel, das Christentum zu verbreiten, aber, wie gesagt, mit ziemlich geringem Erfolge. Auch mohammedanische Sendboten haben im Nordwesten, wie es heißt mit günstigerem Erfolge, ihr Glück versucht. Deutschland wird nicht umhin können, nachdem die Besitzfrage des Humboldtbai- und Hüonbailandes (Kaiser-Wilhelmsland) zu seinen Gunsten endgültig entschieden worden ist, auch seinerseits christliche Sendboten in die zu besiedelnden Landstriche zu entsenden. Kaiser-Wilhelmsland ist nach den Darstellungen verschiedener Reisenden ein sehr fruchtbares, für den Anbau von tropischen Früchten in jeder Beziehung geeignetes Gebiet; seine Temperaturverhältnisse aber subtropische mit allen ihren Schattenseiten. Wassersucht, Dysenterie und allgemeine Körperschwäche befallen sehr leicht den Weißen und bereiten ihm meistens ein frühes Ende. Der Engländer Stone bemerkt, daß jede kleine Verletzung zu den schlimmsten Eiterungen und bössartigen Entzündungen Anlaß gibt. Das gilt natürlich nicht nur für den genannten Teil, sondern für das ganze Küsten- und Flachland der Insel. Die Gefahr wird noch vermehrt beim Arbeiten im Freien und bei der Bebauung des jungfräulichen Bodens. Daher rät er den Kolonisten weiter ins Land zu gehen, in die höher gelegenen Teile, wo der Urwald verschwindet und die Luft dünner ist und die Fieberaussäufungen des Bodens weniger vorherrschen. Ueber die Art der Kolonisation scheint der Rat d'Albertis' sehr beherzigenswert; er schlägt vor, mehr dem niederländischen als dem englischen System dabei zu folgen. Der Niederländer sucht nämlich überall erst den Eingebornen zu erziehen, um ihn

für seine Zwecke brauchbar zu machen, der Engländer kümmert sich darum weniger, er reflektiert ja auch kaum auf dessen Fähigkeiten, er führt vielmehr seinen Landsmann ins Land und sucht mit diesem über dasselbe zu herrschen und seine Produkte durch eigene Arbeit zu gewinnen. Der Eingeborene wird bei diesem System allmählich zur Seite geschoben, die verderblichen Einflüsse der Berührung mit dem Weißen

beginnen sich rasch zu äußern und bald ist er vom Schauplatz seiner einstigen Thätigkeit gänzlich verschwunden. Dem niederländischen Kolonisationsystem ist unter allen Umständen der Vorzug zu geben: es führt langsamer, aber damit nichtsdestoweniger sicher zum Ziele, nur schon es die heimische Arbeitskraft, bis die Bebauung des fremden Bodens auch für diese weniger gefährlich und verderblich geworden ist.

Die Bienenbauten.

Don

Prof. Dr. K. W. v. Dalla Torre in Innsbruck.

(Schluß.)

Es sind nur die Wohnungen eines einzelnen Bienenpaares, die wir bis jetzt betrachtet haben; und auch von diesem Paare hat uns nur das Weibchen interessiert, da das Männchen beim Nestbau nur äußerst wenig, man kann getrost sagen gar nicht beteiligt ist. Es sind also die Bauten der Einzelbienen wirklich Bauten eines Individuums, und wir können uns also nicht wundern, wenn sie nicht jene räumliche Ausdehnung erreichen, wie die der gesellig lebenden. Vergleichen wir aber die Bauten dieser beiden Bienengruppen von einer andern Seite, nämlich in Bezug auf ihre Schönheit und Regelmäßigkeit, so wird unser Urteil nicht immer zu Gunsten der letzteren ausfallen. Ein zarter Megachilebau ist z. B. gewiß höher zu stellen, als ein Hummelnest, dessen unregelmäßige Aufführung uns geradezu überrascht, wenn wir bedenken, daß die Hummeln doch nahe Verwandte der Honigbienen sind, denen ja unstreitig unter den Künstlern der Insektenwelt der erste Platz gebührt. So viel über das gegenseitige Verhältnis der Bauten der Einzelbienen zu denen der geselligen.

Die Gründung eines Bienenstaates geht nicht etwa von einer größeren Anzahl von Paaren aus, sondern im Grund genommen nur von einem fruchtbaren Weibchen, welches allerdings bei der Honigbiene gleich eine große Schar von Gehilfen mitbringt, zur weiteren Ausführung des Baues ebenso wenig bestimmt ist, wie die Männchen, welche auch hier sehr arbeitsfaul sind; es ist dies vielmehr Sache einer dritten Klasse von Formen, die man gerade aus diesem Grunde „Arbeiter“ nennt. Das Vorhandensein dieses „dritten Standes“, wie er ja in jedem Staate notwendig ist, ist eine charakteristische Eigentümlichkeit der gesellig lebenden Bienen und es gehören dieser Gruppe nur zwei europäische Gattungen an, die Hummel (*Bombus*) und die Honigbiene (*Apis*).

Die Hummeln, die Waffsinger der Insektenwelt, mit ihrem zottigen, bärenhaften Körper und ihren

schwerfälligen, plumpen Bewegungen sind wenigstens oberflächlich auch jedem Laien bekannt, wenn er auch vielleicht andere Gattungen, die ihnen an Körpergestalt sehr nahe, aber an Lebensweise sehr ferne stehen, mit ihnen vermengt. Sie bewohnen in ziemlich großer Artenanzahl die ganze alte Welt, sowie die beiden Hälften Amerikas und sind somit im allgemeinen an kein besonderes Klima gebunden. Wir treffen sie auf den üppigen, grellfarbigen Blüten des Südens gerade so gut, wie auf den unscheinbaren Röhren der Zwergweiden des hohen Nordens. Ihre Größe schwankt sowohl mit Rücksicht auf die einzelnen Arten, als auch auf die Geschlechter einer und derselben Art sehr bedeutend. Ihre Farbe ist ziemlich wandelbar. Da man nun gerade diese beiden Merkmale, die ja am meisten in die Augen springen und ohne eingehende, mühsame Untersuchung beobachtet werden können, zur Artentrennung benützt hat, so ist es leicht begreiflich, daß vor verhältnismäßig nicht sehr langer Zeit gerade in Bezug auf Abgrenzung der *Bombus*-arten eine Konfusion herrschte, wie selten bei einer andern Gruppe der Insektenwelt. Die Erkenntnis, daß man, um diesem Mißstande abzuweichen, nach konstanteren Merkmalen suchen müsse, gab die Veranlassung, das Studium ihrer Lebensweise eingehend zu betreiben. Allein auch jetzt noch gäbe es in dieser Hinsicht gar manches zu erforschen, und mit Recht sagt Professor Hoffer in seiner Abhandlung über Hummelbauten, daß „über keine Gattung der gesellig lebenden Hymenopteren in Bezug auf einzelne biologische Erscheinungen solche Unklarheit herrscht, wie über die Hummeln“. Allein gerade die Arbeiten dieses Forschers haben dazu beigetragen, viele dieser Unklarheiten zu beheben und ich werde im folgenden Gelegenheit haben, mich mehrmals auf seine Beobachtungen zu berufen.

Wenn wir im Frühjahr — im April oder Mai — ein eben aus der Winterstarre erwachtes Hummelweibchen beobachten, wie es nahe, am Boden hin-

fliegend, nach einem zum Wohnungsbau geeigneten Orte sucht, wie es hier das Terrain sondiert, dort einem verlassenen Maus- oder Grillenloch seine besondere Aufmerksamkeit widmet, dann wieder, offenbar nicht befriedigt, brummend fortfliegt und weiter sucht, so müssen wir wohl daraus schließen, daß es sehr wählerisch ist und nicht so leicht von einem Orte zufriedengestellt werden kann. Andererseits aber haben wir wieder Belege zur Genüge, daß die Hummeln an den verschiedensten Orten, an denen wir sie oft gar nicht vermuten würden, sich häuslich einrichten versuchen. Sie nehmen gar nicht selten von verlassenen Vogelnestern Besitz. Schenk erhielt ein solches, das auf einer hohen Fichte in einem alten Eichhornnest angelegt war, und Professor Hoffer erzählt uns von einem Neste von *Bomb. agrorum*, das sich in einem alten zerrissenen Schafspelz auf dem Dachboden eines Bauernhauses befand. Mit Vorliebe und in der Regel bauen die Hummeln am Boden, einige unter der Erde, gewöhnlich in den verlassenen Wohnungen anderer Tiere, einige zwischen Moos und höherem Gras, besonders in Kleeäckern. Ein in höchster Blüte stehendes Hummelnest kann eine Einwohnerzahl von mehreren Hunderten erreichen. Dasselbe ist natürlich einmal von der Art und dann von verschiedenen anderen Faktoren abhängig, die der Entwicklung mehr oder weniger günstig sind. Meist sind unterirdische Nester stärker bevölkert als oberirdische. Die Hummeln lassen ihre Nester fast nie ganz unbedeckt, sondern überdachen sie mit fein zersplitterten Teilen eines Materials, das sie in nächster Umgebung leicht und bequem bekommen können, wie Grashalme, Moos u. s. w. Die Festigkeit und Haltbarkeit dieser Hülle erhöhen sie dadurch, daß sie deren einzelne Teile mit Wachs aneinander kitteten. Dasselbe hat offenbar den Zweck, die Zusammenfassung des Nestes vor Kälte, Regen, Nässe und anderen elementaren Feinden zu schützen. Bei unterirdisch bauenden Arten ist dieser Schutz besonders in trockenen Jahren nicht sehr nötig und fehlt daher manchesmal.

Wenn wir einige Aufmerksamkeit und Mühe verwenden wollen, so wird uns die Entdeckung eines Hummelnestes gewiß gelingen. Entfernen wir dann die leichte, eben erwähnte Bedeckung desselben, so liegt ein unregelmäßiges Gewirre von weißgelben Tönnchen vor uns, die wir anfangs für Zellen halten mögen, deren genauere Betrachtung uns aber sofort überzeugt, daß es Puppencocons sind, deren Anordnung oder vielmehr Unordnung und Umgebung uns ganz lebhaft an ein etwas verkleinertes Vogelnest mit recht vielen Eiern erinnert. Ich will nun im folgenden versuchen, die Gründung und weitere Entwicklung eines Hummelnestes dem freundlichen Leser vorzuführen.

Die Gründerin eines Nestes ist ein sogenanntes „großes“ Weibchen, welches die Stürme und Fröste des Winters in irgend einem Schlupfwinkel siegreich überdauerte, und das die wärmere scheinende Frühlingssonne aus seiner Erstarrung geweckt hat. Sobald es eine geeignete Stelle zur Wohnungsanlage

sich gesucht, wird eine rundliche Zelle aus Wachs gebaut. Ist dies geschehen, so sammelt es eifrig Pollen, speichert dieselben in der Zelle auf, legt einige Eier darauf und verschließt endlich dieselbe mit einem Wachsdeckel. Nach wenigen Tagen schlüpfen im Innern die fußlosen Larven aus und haben infolge ihrer ziemlichen Gefräßigkeit den Vorrat, den ihnen die sorgliche Mutter in die Zelle gelegt, bald aufgezehrt. So laftet auf dieser, welche inzwischen bereits eine neue Zelle gebaut und gefüllt hat, die nicht leichte Aufgabe, die rasch heranwachsenden Larven durch herbeigetragenes Futter weiter zu ernähren. Dies geht in der Weise vor sich, daß das Weibchen die Zelle auf der Seite aufbeißt und in dieselbe aus ihrem Munde Pollen speit, die zuvor noch mit Honig vermischt wurden. Die Wachszelle wird nunmehr immer größer, sie wird immer mehr erweitert, da sie ja sonst für die schon ziemlich großen Larven keinen Raum mehr bieten würde, verliert dabei vollständig ihre ursprünglich regelmäßige Form und gewinnt das Aussehen eines unformlichen Wachsrollens. Indessen verpuppen sich die Larven mit nach abwärts gerichtetem Kopfe in sehr zähen und festen Cocons, und nun wird die äußere Hülle, nämlich die vergrößerte und erweiterte Zelle, vollkommen entfernt. Aus den ersten Eiern entwickeln sich nun Arbeiter. Die Bewegungen derselben sind anfangs sehr ungeschickt, ihre Haut und ihre Flügel ganz weich, so daß sie mehrere Tage im Neste bleiben müssen, bis sie sich die zu ihrer weiteren Thätigkeit nötigen Kräfte erworben haben. Dann sorgt ein Teil für die Fütterung der Larven, ein anderer für die Reinigung des Nestes, ein dritter ist mit der Ueberdachung desselben beschäftigt. Zu diesem letzteren Zwecke werden Gräser und Moos, mitunter sogar Tierhaare herbeigefchleppt, von anderen werden sie zerbißten und mit Wachs aneinander geklebt. Die Königin fliegt von nun an seltener aus, sie nimmt lieber an den häuslichen Arbeiten teil, wobei sie von den Arbeitern auf das kräftigste unterstützt wird. Infolgedessen geht auch die Vermehrung der Nestbewohner von jetzt an viel schneller vor sich, denn das Weibchen legt jeden Tag neue Eier, ja unter besonders günstigen Umständen sogar des Tages zweimal. Die Puppentönnchen, welche uns bei einem geöffneten Neste zuerst in die Augen fallen, und die gerade wie die Zellen aussehen, stehen ohne besondere Ordnung nebeneinander. Sie werden von den Arbeitern gewöhnlich am Grunde, manchesmal auch ihrer ganzen Länge nach verbunden. Ihre Größe ist verschieden, je nachdem sie von Arbeitern, Männchen oder Weibchen herrühren. Puppentönnchen von auffallender Größe, wie man sie in Hummelnestern gar nicht selten sieht, rühren nicht von den Hummeln, sondern von den Schmarözerhummeln, den *Pithyrus*-arten her. Die durch das Ausschlüpfen der Tiere leer gewordenen Cocons werden nicht unbenutzt gelassen, sondern zu mannigfachen Zwecken verwendet. Ein Teil derselben wird zu den feinsten Teilen zerbißten, um dann dem Neste als Unterlage zu dienen

oder beim Bau der Decke Verwendung zu finden; andere werden sorgfältig gereinigt, im Innern mit einer Wachsschicht überzogen und dienen als Vorratskammern. In sonnigen, warmen Tagen speichern die Arbeiter Honig in denselben auf, an den regnerischen, wo das Ausfliegen unmöglich ist, die Larven aber doch gefüttert werden müssen, wird dieser Vorrat aufgezehrt. Außerdem bauen die Arbeiter noch eigene Gefäße aus Wachs, mit sehr dünnen Wänden, die ebenfalls zum Aufbewahren des Honigs dienen. Professor Hoffer fand in zwei Nestern von *Bombus pomorum* auch Zellen, die, ebenfalls aus Wachs gebaut, nur mit Pollen gefüllt waren. Dieselben hatten eine längliche Gestalt, aber vierkantig als cylindrisch, und zeichneten sich durch ihre Größe aus. Versuche in den Zuckfächern zeigten, daß die Hummeln auch von ihnen bei kühler, regnerischer Witterung Gebrauch machen. Bei anderen Arten hat man übrigens solche nur mit Pollen gefüllte Zellen noch nicht gefunden. Nachdem das Nest mit Arbeitern zur Gänze bevölkert ist, erscheinen Männchen und sogenannte kleine Weibchen und zuletzt große Weibchen, welche letztere zur Ueberwinterung und Gründung eines neuen Staates im nächsten Jahre bestimmt sind. Die Männchen sammeln zwar nicht für die Larven, ernähren sich aber ehrlich durch eigene Arbeit, indem sie — wenigstens bei guter Witterung — den Honig aus den Blüten saugen; allerdings kehren die meisten, wenn sie das Nest einmal verlassen haben, nicht mehr in dasselbe zurück, sondern finden, im Vollgenuße der Distelföpfe schwelgend, zu Beginn der rauheren Jahreszeit ihren Tod. Die kleinen Weibchen, deren Geschlechtsorgane vollständig entwickelt sind, verrichten die Geschäfte der Arbeiter und werden daher auch große Arbeiter genannt. Die großen Weibchen, die sich einer besseren Nahrung erfreuen und aus größeren Cocons ausschlüpfen, bleiben zuerst einige Tage im Neste, bis sich ihre Kräfte gänzlich entfaltet haben; dann gehen sie selbst auf die Suche nach Nahrung aus, doch scheint es, daß sie Pollen in das Nest nicht eintragen.

Nach der Befruchtung suchen sie einen geschützten Platz oder bauen sich selbst eine Nöhre in die Erde, wo sie den Winter zubringen können. Mit dem Heranrücken des Herbstes beginnt für das Hummelnest eine gar schlimme Zeit. Die kalten Herbstnächte, welche die Blumen mit weißem Reif überziehen, die häufigen Regen treten seiner Entwicklung hindernd entgegen. Die Königin, die Stammutter aller Bewohner des Nestes, ist bereits tot, die Larven, die noch in den Zellen sind, müssen verhungern, weil die Arbeiter sie nicht mehr zu ernähren vermögen, und auch aller übrigen Bewohner des Baues wartet dasselbe Schicksal. Der Hummelstaat ist eben nur einjährig zum Unterschied von dem der Bienen, welchen wir im folgenden unsere Aufmerksamkeit widmen wollen.

Eine Anzahl von größeren oder kleineren Werken gibt es, welche dieses unscheinbare Insekt, die Haus- oder Honigbiene (*Apis mellifica*), zum Gegenstande

haben, und wenn es trotzdem noch manche Fragen über dasselbe gibt, die der Forscher nicht mit der genügenden Bestimmtheit zu beantworten vermag, so zeigt dies nur, daß das Leben der Honigbiene eine unererschöpfliche Fundgrube der interessantesten Erscheinungen ist.

Schon der erste Anfang eines Bienenstaates, die Auswanderung aus dem alten Stock, vom Bienenzüchter „Schwärmen“ genannt, muß jeden, der nur einigen Natur Sinn besitzt, in Erstaunen versetzen. An einem niedrigen Baumaste hängt eine dunkle, trauartige Masse; kommen wir näher, so sehen wir, daß sie aus lauter Bienen besteht, die sich aneinanderhängen. Da krabbelt, kriecht und summt es, bis der Bienenzüchter mit einem Korbe erscheint und mit freudiger Miene die Auswanderer in das Bienenhaus bringt, wo sie dann die innere Einrichtung der neuen Wohnung ohne weitere Nachhilfe ganz allein und selbständig besorgen. Es würde sich die Arbeit wohl ins Endlose ausdehnen, wollte sie die Lebensweise der Bienen im allgemeinen verfolgen; es möge deshalb gerabedweg auf das vorgestellte Ziel, die Darstellung des Zellbaues, losgesteuert werden. Die Bienenzellen bestehen bekanntlich aus Wachs, und es interessiert uns daher vor allem die Zubereitung dieses Baumaterials. Wenn wir an einer Bienenarbeiterin das vierte, fünfte, sechste oder siebente Bauchsegment aufheben, so erblicken wir am Grunde des dritten beziehungsweise vierten, fünften und sechsten ein dünnes, weißes Häutchen, Wachshaut genannt, das sich von der hornigen Chitummasse, welche die Hinterleibsringe bildet, scharf abhebt. Aus dieser Wachshaut wird das Wachs abgesondert und tritt in Gestalt von ganz dünnen Blättchen — ein Zahlenfreund berechnete, daß deren 2259000 ein Pfund wiegen — zwischen den Leibesringen hervor, sei es, daß es durch das nachbringende Wachs herausgeschoben wird, sei es, daß die Bienen es mit ihren Wachsorganen hervorziehen. Die Blättchen werden durch Krauen und durch Vermischung mit einem schaumigen Saft so präpariert, daß sie die zum Zellbau nötige Geschmeidigkeit und Elasticität erhalten.

Kehren wir wieder zum neubezogenen Stocke zurück und sehen wir, in welcher Weise in demselben die Arbeiten eröffnet werden. An der Decke desselben drängen sich alle Arbeiterinnen zusammen, jede hält sich an der oder ihrer befehligen fest, so daß ein allerdings nicht sehr regelmäßiger Regal entsteht, dessen Spitze nach abwärts gekehrt ist. Es herrscht scheinbar ein Durcheinander, eine Verwirrung, in Wirklichkeit aber eine fieberhafte Thätigkeit, denn schon nach kurzer Zeit kann man eine Wachseiste an der Decke erblicken, welche die Lage der zu bauenden Waben bestimmt. In welcher Weise der Bau der eigentlichen Zellen vor sich geht, genau und eingehend zu beobachten, ist wegen des herrschenden Gedränges sehr schwierig, wenn nicht unmöglich. Man hat früher die ganze Wabe durch das Aneinanderfügen der oben erwähnten Wachslättchen entstehen lassen und somit die Anordnung und die streng symmetrische

Form der Zellen ganz auf Rechnung der hohen geistigen Entwicklung der Bienen gesetzt. Betrachten wir zunächst eine einzelne Zelle. Dieselbe hat die Form eines sechsseitigen Prismas. Ihr Boden wird gebildet durch drei Rhomben, deren Winkel an dem Scheitel, wo sie sich schneiden, $109^{\circ} 26'$ beträgt. Denken wir uns diese sechsseitigen Prismen aneinandergereiht, so läßt sich zwischen je drei Zellböden gerade ein Boden einer in Bezug auf den Mitteldurchschnitt durch die Wabe symmetrisch liegenden Zelle einfügen. Genau in dieser Weise sind die Zellen der Bienenwabe angeordnet. Man hat nun mit Recht und mit Erfolg über diese doch ziemlich komplizierte Form der Zellen Betrachtungen angestellt, man hat verschiedene Bedenken gegen die bisherige Ansicht ausgesprochen, welche in einer erst jüngst erschienenen Schrift von Dr. Karl Müllenhoff mit sehr triftigen Gründen ausgestattet wurden. Hierbei erleidet natürlich die vielgerühmte Intelligenz der Bienen den denkbar schwersten Schlag, indem man ihnen gerade die kunstvolle Zellanlage zum größten Verdienste anrechnete. Müllenhoff betrachtet zuerst die Bienenzelle vom teleologischen Standpunkte. Er führt an, daß unter allen Prismen die regelmäßigen sechsseitigen bei konstantem Inhalt die kleinste Oberfläche aufzuweisen und nebstdem noch den Vorteil haben, daß sie sich ohne Lücke aneinanderfügen lassen, so daß die Anwendung dieses Prismas für die Bienen außerordentlich praktisch und vorteilhaft ist. Weiter ließ schon Reaumur untersuchen, durch welches Gebilde ein sechsseitiges Prisma abgeschlossen werden müsse, damit bei gleichem Inhalt die Oberfläche möglichst klein sei, und siehe da, es zeigt sich, daß jene Forderungen genau durch jenen Verschuß, den wir bei den Bienen finden, genau durch jenen Winkel von $109^{\circ} 26'$ erfüllt werden. Reaumur geriet in gerechtes Erstaunen über dieses seltsame Zusammenreffen, er sprach von „Beweisen für die höhere Inspiration der Bienen“, und die Achtung vor ihrer mathematischen Begabung erlitt eine gewaltige Steigerung. Auch noch in anderer Hinsicht ist die Form der Bienenzelle ein fruchtbares Gebiet für Teleologen; denn sie ist von großer Bedeutung für die Festigkeit der Wabe, sie zeigt auch hier die größtmögliche Zweckmäßigkeit. Die Bienen würden also demgemäß in der praktischen Ausnutzung eines vorhandenen Materials das denkbar Beste zu leisten imstande sein. Dem gegenüber gelangt Professor Müllenhoff zum Resultate, daß die Form der Bienenzelle nur eine Folge rein mechanischer Einflüsse, sowie gewisser Molekulareigenschaften sei, wie sie das Wachs in flüssigem und dünnhäutigen Zustande aufweist. Er beruft sich dabei auf die Untersuchungen des Physikers Plateau, welcher gefunden hat, daß sich an einer flüssigen Kante drei Flächen unter gleichen Winkeln schneiden (120°) und daß sich im Innern einer Figur immer vier Kanten ebenfalls unter gleichen Winkeln schneiden. Dies reicht vollkommen aus, um die Bildung der sechsseitigen Prismen und der Zellböden zu erklären. Und zwar geht dieselbe auf folgende

Weise vor sich. Auf beiden Seiten der Wachsleiste, welche an der Decke des Bienenstockes gebaut wurde, drängen die Bienen mit ihren Köpfen gegen diese, indem jede möglichst weit nach oben und nach vorn sich begibt. Bei diesem Vorwärtsdrängen weichen die sich begegnenden Köpfe stets nach der Seite des kleineren Widerstandes aus, so daß zuletzt jeder Bienenkopf auf der einen Seite in die Mitte von drei auf der andern Seite befindlichen Bienenköpfen zu liegen kommt. Die Wachsleiste gibt dem Druck nach und biegt sich diesem entsprechend. Infolge des Gebranges wird die ohnehin schon hohe Temperatur noch weiter erhöht und es gelangen nun jene Molekularwirkungen zur Geltung, von denen schon früher gesprochen wurde. Es bilden sich die feinen, glatten, ebenen Begrenzungsflächen der dreiseitigen Pyramiden mit dem Winkel von $109^{\circ} 26'$ sowie ein kleines Stück des sechsseitigen Prismas, indem das Wachs, wenn es sich auch ursprünglich der runden Leibesform der Biene anpaßt, durch den Druck von sechs anderen Bienen, welche jene umschließen, naturnotwendig in diese Form gepreßt werden muß. Auf demselben rein mechanischen Wege geht auch die Verlängerung der Prismen vor sich. Die Zellwände sind äußerst dünne und zarte Wachshäutchen und so wäre die Gefahr groß, daß die Wabe das Gewicht des Honigs, der Larven etc. nicht zu tragen vermöchte. Um diese zu beseitigen, wird an den äußeren Bodenkanten des sechsseitigen Prismas Wachs aufgetragen. Dasselbe geschieht in noch größerem Maßstabe an den Rändern der Wabe. Es erübrigt nun noch, einiger Zellen zu gedenken, welche wesentlich von den übrigen verschieden sind, nämlich die Zellen an den Rändern der Wabe, die die Form eines fünfseitigen Rahmens zeigen und deren Boden ebenfalls mehr oder weniger unregelmäßig gebildet ist. Wenn wir uns nun erinnern, daß wir das Vorhandensein des sechsseitigen Prismas daraus erklärt haben, daß jeder Bienenkopf von sechs anderen umschlossen wird, daß aber am Rande einer Wabe der sechste Bienenkopf fehlt, so daß jeder nur zwischen fünf andere zu liegen kommt, so wird uns diese Abweichung geradezu selbstverständlich erscheinen. Eine zweite Gruppe von unregelmäßigen Zellen, nämlich die sogenannten Uebergangszellen, die sich zwischen den kleineren Arbeiter- und den großen Drohnenzellen befinden, entstehen nur aus einer Verzerrung von ursprünglich regelmäßigen Zellen, welche notwendig ist, da sich regelmäßige sechsseitige Prismen von verschiedener Größe nicht ohne Lücke aneinanderfügen ließen.

Dies sind im wesentlichen die Ausführungen Müllenhoffs über den Zellbau der Bienen. Wenn man nun näher zusieht, welche Verdienste dabei den Bienen zufallen, so ist es klar, daß ihrer ein ungleich ungünstigeres Urteil harrt, als noch vor wenigen Jahren. Sie liefern für die Zellen nur die Größensumme, sowie jene höhere Temperatur, welche dem Wachs die nötige Viskosität verleiht, während die der Anordnung des Wachses zu sechsseitigen Prismen, sowie dem Baue der komplizierten Mittel-

lamelle und besonders der Wahl der Winkel gänzlich fernstehen. Auf diese Weise geht der Bau mit überraschender Geschwindigkeit vor sich: schon nach kurzer Zeit ist ein dreieckiges Wabenstück fertig und bald wird der Bau einer zweiten und dritten Wabe begonnen. Dieselben sind alle zu einander parallel und nur durch einen so großen Zwischenraum getrennt, daß sich die Bienen bequem in demselben bewegen können; sie werden nicht naheinander vollendet, sondern immer mehr oder weniger gleichmäßig vergrößert. Im Frühjahr entsteht dann gewöhnlich am Rande einer Wabe eine neue Art von Zellen, die Weiselzellen, meist 3—6, mitunter aber auch noch so viele. Sie haben, wenn sie gedeckelt sind, eine vollkommen eiförmige Gestalt, sind fast senkrecht gestellt und mit großem Wachaufwande erbaut. „Die Weiselwiege“, sagt Müllenhoff, „stellt ein Bauwerk dar, welches die Geschicklichkeit des Architekten nicht im vorteilhaftesten Lichte erscheinen läßt. Sie gibt uns den Beweis von der geringen Leistungsfähigkeit der Biene, wenn das Tier isoliert arbeitet und ihm mechanische Potenzen nicht zu Hilfe kommen. Gerade die unformliche Gestalt der Weiselzelle ist uns wertvoll als Beweis gegen die Kunstfertigkeit und für die mechanischen Wirkungen bei der Entstehung der sechs-eckigen Zellen.“ Die äußeren Wände der Weiselwiege sind mit mannigfachen unregelmäßigen Figuren bedeckt und von Furchen durchzogen, welche davon herühren, daß die beim sogenannten Bebruten auf den Zellen sitzenden Arbeiter sich mit den Kiefern in das Wachs einbeissen.

Die Zellen bienen bekanntlich, ebenso wie bei den Hummeln, verschiedenen Bestimmungen. Die einen als Brutzellen, andere als Vorratskammern. Im ersteren Falle werden sie immer, im letzteren meist gedeckelt und zwar geht die Deckelung so vor sich, daß die Prismenflächen etwas verlängert und oben zusammengebogen werden. Der Inhalt der Vorratszellen besteht teils aus Honig, teils aus Pollen. Jedoch wird über die letzteren häufig noch eine Schicht Honig gelegt, um den schädlichen Einfluß der unmittelbaren Berührung mit der Luft ferne zu halten. Prof. Müllenhoff bemerkt außerdem, daß die Bienen in Honiggellen, deren Inhalt nicht zum sofortigen Gebrauche, sondern zur Aufbewahrung bestimmt ist, aus ihrer Giftdrüse einen Tropfen Ameisensäure entleeren, eine Erscheinung, die offenbar mit der antiseptischen Wirkung der Ameisensäure zusammenhängt. So herrscht den ganzen Sommer über bis zum Eintritt der rauhen Jahreszeit reges Leben im Bienenstock. Die Pflege der Brut bereitet gar viele Arbeiten; denn die Larven brauchen Futter, sehr viel Futter und verursachen noch manche andere Mühen; und dann soll man noch für den Winter sorgen, wo Blumen und Blüten verborrt und im tiefen Schnee

begaben sind, der Hunger sich aber doch regt, weil die Biene nicht erstarbt. Allein all dies wird mit Fleiß und Beharrlichkeit überunden und im Frühjahr steht der Bienenstaat nicht nur lebensfähig da, sondern vermag sogar eine zahlreiche Schar von Auswanderern zur Gründung einer neuen Kolonie zu entsenden.

Unsere Honigbiene kommt höchstens verwildert, nie aber wild vor. Ihre amerikanischen Verwandten, die Meliponen, haben sich dagegen noch volle Unabhängigkeit bewahrt und bauen in hohlen Baumstämmen, Erbspalten u. s. w. Ihre Nester sind von dem Baue unserer Honigbiene grundverschieden; sie sehen eher einem umgekehrten Wespenneste ähnlich. Es sind horizontal gelegte Tafeln, durch kurze Säulen verbunden, deren Zellen sich nach oben öffnen. Auch diese zeigen eine sechs-eckige Form; allein man sieht an ihnen deutlich, welche Rolle dabei ihre innige Berührung spielt, indem sämtliche Randzellen mehr oder weniger cylindrisch sind. Die Zellen bienen nur als Brutzellen. Die Vorratsstöcke stehen den Weiselwiegen der Bienen sehr nahe, nur daß sie nicht so massiv erbaut sind, wie diese und sind sowohl untereinander, als mit den Brutzellen durch Wachs verbunden. Die näheren Umstände des Nestbaues und der Nestanlage sind bei verschiedenen Arten durchaus nicht übereinstimmend; doch interessieren uns diese Einzelheiten auch weniger, da uns ein weiter Ocean von der Heimat der Meliponen trennt und, obwohl bereits mehrfache Anbauversuche gemacht und ihre Einführung warm empfohlen worden ist und von Trigona eingeführte Schwärme sich lange erhalten haben, vorerhand keine Aussicht vorhanden ist, daß sie dem Beispiele so mancher anderer Bienen, die im heißen Süden zu Hause sind, folgen und als freundlich aufgenommene Gäste in unsere deutschen Bienenhäuser einziehen werden, wie dies z. B. die sogenannte italienische, die ägyptische Biene u. a. gethan haben.

Wenn wir nochmals all das Gesagte überblicken, so können wir vom Standpunkte des Naturforschers wohl unsere Freude haben an einer Gruppe von Tieren, die dem Sammler eine so reiche Zahl von herrlichen Formen, dem Beobachter so viel Anziehendes und Bewundernswertes darbieten; allein auch der Landwirt mag sich ihrer freuen, nicht bloß um des unmittelbaren materiellen Nutzens willen, den ihm die Honigbiene gewährt, sondern noch mehr jenes mittelbaren Nutzens wegen, den sie durch Befruchtung der Blüten bringen. Und wenn die Bäume, überladen mit Obst, ihre Nester zur Erde neigen, so denkt er nicht daran, daß die Bienen einen gewaltigen Anteil an diesem günstigen Ertragnisse haben; denn sie wirken im Haushalte der Natur unbewußt und geräuschlos, aber deshalb nicht weniger erfolgreich.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Botanik.

Von

Prof. Dr. Hallier in Halle a. S.

Verschiedene Disciplinen der Botanik. Gegenwärtiger Stand der Systematik, der Kryptogamenkunde, der Morphologie, der Zellenlehre, der Organologie, der Physiologie, der Abstammungslehre, der Anpassungserscheinungen. Atmung. Reizbewegungen. Variation und Kreuzung.

Jede Wissenschaft hat ihre Geschichte, auch insofern, als während ihrer Entwicklung in der Zeit nach und nach verschiedene Richtungen hervortreten und einander ablösen. Das liegt in den Gesetzen der Entwicklung des menschlichen Erkennens überhaupt. Von Naturgegenständen und Naturphänomenen erwirbt sich der Mensch nach und nach auf ganz verschiedene Weise, nach verschiedenen Gesichtspunkten und Methoden ganz verschiedene Anschauungsweisen. Jede dieser Anschauungsweisen hat aber ihre Berechtigung und so entsteht aus jeder derselben eine neue Disciplin, wodurch die Wissenschaft in eine Anzahl von Unterabteilungen zerlegt wird. Die Natur kennt solche Disciplinen nicht; sie sind vielmehr nur ein Nothbehelf unserer Verstandeskkräfte.

Zuerst betrachtet man die Formen, wie sie uns in der Natur als etwas scheinbar Beharrliches entgegenreten und es entwickelt sich in den beschreibenden Naturwissenschaften die Systematik. Diese, von Le Bailant, Adanson, Jussieu, Linné, De Canbolle, Lindley, Endlicher, Bartling, Reichenbach und vielen anderen Forschern begründet, herrschte bis in die dreißiger Jahre unseres Jahrhunderts durchaus vor, während sie gegenwärtig nur als Propädeutik der Botanik betrachtet wird und aller anderen botanischen Disciplinen zu ihrer Förderung bedarf.

Bald gewahrt der aufmerksame Beobachter in den Gestaltungen der Naturkörper eine gewisse Einheit. In der Pflanzenwelt werden gemeinsame Organe unterschieden, nach einem bestimmten Plan gebaut. Auch diese Organe sind wieder aus kleineren Elementen zusammengesetzt. Man gibt sich immer mehr der vergleichenden und entwickelungs-geschichtlichen Betrachtung hin. Vatsch und Goethe entdeckten zuerst eine Einheit im Aufbau der Pflanzenorgane, welche später durch Schleiden und zahlreiche andere Forscher als Ausdruck morphologischer Gesetze nachgewiesen wurde. Angeregt durch Robert Brown, führte Schleiden das Princip der Entwicklungs-geschichte in die Botanik ein und entdeckte die allgemeine Bedeutung der Zelle, welche früher schon als vorhanden durch Meyen, Rudolphi, D. v. Mohl und andere bekannt war. Ihre allgemeine Bedeutung aber als Formelement verdanken wir Schleiden, unbedingt für das Pflanzenreich, indirekt auch für das Tierreich, denn Schwann ist erst durch Schleiden zu seinen berühmten Untersuchungen geführt worden.

So entwickelte sich nach und nach die Morphologie der Pflanze und ihrer Elementarorgane.

Die morphologische Forschung, die durch Schleiden und seine Zeitgenossen unbedingt in den Vordergrund gedrängt war, mußte notwendig sehr bald auf die Frage führen, durch welche Kräfte innerhalb und außerhalb des Pflanzenleibes die morphotischen Vorgänge veranlaßt wurden. Es entstand allmählich die Physiologie oder die Lehre von den Kräftewirkungen in der Pflanze und auf die Pflanze. Nachdem von Bouffingault und einigen anderen Forschern einzelne physiologische Fragen ihrer Lösung näher geführt waren, war es besonders Julius Sachs, der die Physiologie als besondere Disciplin heraus hob und zuerst nach den verschiedensten Richtungen hin ausgiebig bearbeitete.

Systematik, Morphologie und Physiologie, im Zusammenhang bearbeitet, mußten notwendig zu der Frage führen: Woher kommen die Pflanzen und wie ist eine Form aus der anderen entstanden? Die Abstammungslehre, durch die Arbeiten von Lamarque, Schleiden und zahlreichen anderen Forschern vorbereitet, fand in den genialen und gewissenhaften Forschungen Darwins einen ersten vorläufigen Abschluß.

Dadurch wurden helle Streiflichter geworfen auf die aus der Geologie sich entwickelnde Geschichte der Pflanze ntwelt auf der Erde und nicht minder auf die durch Humboldt begründete, durch Schouw, De Canbolle und viele andere fortgeführte und durch Grisebach auf ihren gegenwärtigen Höhepunkt gebrachte Pflanzengeographie oder Lehre von der gegenwärtigen Verteilung der Gewächse auf der Erde. Schließlich beschäftigt man sich auch mit den Krankheiten der Pflanzen, mit ihrem Verhalten zur übrigen Natur und zum Menschen.

Nach dem hier Ange deuteten wird es begreiflich erscheinen, daß die Abstammungslehre augenblicklich einen großen Teil der übrigen Disciplinen beherrscht und durchaus in den Vordergrund tritt. Ihre Ideen befruchten gewissermaßen die ganze botanische Forschung, wenn auch nicht zu verkennen ist, daß die einseitige und ausschließliche Bevorzugung derselben sie und da zu Irrtümern und Hemmnissen geführt hat. Das ist die unbedingte Folge des einseitigen Vorherrschens irgend einer Richtung in der Wissenschaft.

Die Systematik, bis in das dritte Jahrzehnt unseres Jahrhunderts nur von propädeutischem Wert, ist gegenwärtig eigentlich das Endziel aller botanischen Forschung, denn wenn das Wort System überhaupt noch einen mehr als propädeutischen Wert beanspruchen soll, so fällt es uns

zusammen mit der Frage nach dem Stammbaum des Pflanzenreichs, mit der Frage: Wie sind durch Variation unter verschiedensten äußeren Einflüssen, durch Anpassung und Vererbung, durch natürliche Zuchtwahl — im Kampf ums Dasein, die jetzt auf der Erde lebenden Pflanzenformen allmählich im Verlauf der geologischen Epochen aus einfachen Anfängen hervorgegangen? Von Darwin bis auf Eichler und Engler haben sich zahlreiche Geologen und Botaniker mit diesen Fragen beschäftigt, wobei sich immer mehr herausstellt, daß noch lange Zeit gesammelt und im einzelnen und speciellen geforscht werden muß, bevor man es wagen kann, den Stammbaum auch nur in groben Zügen zu entwerfen. An dieser Aufgabe müssen viele untergeordnete Disciplinen mitwirken, so z. B. die Floristik. Unsere deutsche Floristik geht mit gutem Beispiel voran, die Formen aufs genaueste zu sichten und vollständig aufzudecken sowie auch ihre Verteilung über das deutsche Fluengebiet nach klimatischen, orographischen und geologischen Verhältnissen genau zu untersuchen. Nur einzelne Männer, wie z. B. Herr v. Uechtritz, können sich der Aufgabe widmen, das ganze große Material zu einem Gesamtbilde zu vereinigen; aber in allen Gauen unseres Vaterlandes wirken einzelne Personen und Vereine, um mit Bienenfleiß das Material zusammenzutragen.

Aber in allen Kontinenten, soweit die Europäer vorgebrungen sind, begegnen wir demselben Streben, das Pflanzenreich der Erde genau kennen zu lernen; wir erinnern nur beispielsweise an Asa Gray in Nordamerika, an Baron Ferd. v. Müller in Australien, an Dr. Schweinfurth für die Nilländer u. s. w.

Da nach der einzigen Annahme, die gegenwärtig noch Anspruch auf Berechtigung machen darf, die Organismen der Erde aus sehr einfachen Anfängen hervorgegangen sind, so muß in der Morphologie das Studium der einfachsten Pflanzen, der niederen Algen, Pilze und Flechten, von ganz besonderem Interesse sein. Hier reicht die Morphologie der Systematik und der Abstammungslehre die Hand, aber auch Zoologie und Botanik berühren sich hier, denn die ersten Anfänge des Organismenreichs werden Protisten sein, aus denen sich die Pflanzen- und Tiergruppen erst differenziert haben. Kein Wunder also, daß zahllose Zoologen und Botaniker sich das genaue Studium der sogenannten einzelligen Organismen zur Aufgabe machen. Eine wichtige Arbeit hat auf diesem Gebiet Bütschli den Flagellaten gewidmet, der mit Flagellen versehenen Abtheilung der alten Klasse der Infusorien, welche einerseits durch die Volvocineen, welche die meisten Botaniker für ihr Gebiet in Anspruch nehmen, andererseits durch die mit Farbstoffträgern (Chromatophoren) versehenen Gattungen der Flagellaten wie z. B. die Euglenen und viele andere zum Pflanzenreich hinüberführen. Eine genaue und sichere Grenzbestimmung ist hier zur Zeit unmöglich. Durch Vermittelung der Chlorophyceen (Grünalgen) bringt Bütschli die niedere Tierwelt zur höheren Pflanzenwelt in Beziehung, ebenso hält er die Diatomeen, die Chytridien und die Schleimpilze für Verwandte der Flagellaten. Selbst zwischen den Schizomyceten (Spaltpilzen) und den niedrigsten Tiergruppen sucht er Beziehungen nachzuweisen. Diese Arbeit stimmt, wie zahlreiche andere in neuerer Zeit, mit dem merkwürdigen Gesamtergebnis der Untersuchung der

einfacheren Organismen zusammen, daß gerade diese einfachen Formen am allerwenigsten variabel sind und sich von den ältesten Epochen an bis zur Jetztzeit bisweilen, wie z. B. bei vielen Diatomeen, ganz unverändert erhalten haben, während man früher glaubte, gerade bei den einfachen Formen die Gesetze der Variation am leichtesten aufdecken zu können. Systematisch umfänglich hat Stein seit einer Reihe von Jahren die „Infusorien“ bearbeitet; zahlreiche andere Forscher bauen die Häuser des von ihm errichteten Gebäudes detaillierter aus, so Klebs, Schmidt, der erste unter anderem in einer sehr hübschen Arbeit über die Peridoneen. Die höchst merkwürdige Gruppe der Pilztiere oder Schleimpilze ist von Zopf im Zusammenhang bearbeitet worden mit Berücksichtigung aller früheren Arbeiten. Derselbe hat in allerneuester Zeit durch Neubearbeitung seines Werks über die Spaltpilze, die zu den allerfeinsten Organismenformen gehören, der Wissenschaft einen großen Dienst geleistet, nachdem vorher durch Cohen, Brefeld, Koch und andere enflig vorgearbeitet war. Wir erinnern daran, daß es sich hier um die praktisch so überaus wichtige Gruppe der Gärungserreger handelt, die durch die Arbeiten von Koch endlich sicher als die Ursachen der sogenannten Infektionskrankheiten des Menschen und der Tiere erkannt worden sind. Da wir in nächster Zeit Gelegenheit haben, über diesen Gegenstand ausführlich zu referieren, so mag diese kurze Andeutung bei dem beschränkten Raum genügen. Es war Koch gelungen, durch Kulturen auf Gelatine reines, nur eine bestimmte Art von Organismen beherbergendes Material zu gewinnen und dadurch den Erfolg der Impfungen zu sichern. Die Frage, ob diese Formen Organismen sui generis seien, wie De Bary und die meisten Forscher von vornherein annahmen, oder, wie Karsten, Gallier und andere behaupteten, Formen höher ausgebildeter Organismen, ist immer noch nicht als endgültig gelöst zu betrachten, doch hat die letztgenannte Ansicht in neuerer Zeit wieder mehr Wahrscheinlichkeit erhalten. Das steht sogar für die Alkoholgärungspilze durch Brefelds Untersuchungen außer allem Zweifel, durch welche die Ansicht von Rees und sein System der Gärungspilze hinfällig geworden sind.

Die durch die Arbeiten von Schweinfurth, Stahl und einigen französischen Forschern ausgebildete Lehre von den Flechten als höheren Pilzen, welche niedere Algen in ihren Leib aufnehmen, um sie als Assimilationsorgane (Conidien) zu verwerten, ist in neuerer Zeit immer sorgfältiger ausgebaut und sichergestellt worden. Eins der merkwürdigsten Resultate gibt uns Sogow, welcher nach Mattirolos Vorgang nachweist, daß bei Hausflechten Westindiens (*Cora pavonia*) auch Assimilationsorgane an der Thallusbildung teilnehmen. Die Flechten sind eines der merkwürdigsten und auffallendsten Beispiele der Symbiose d. h. der Anpassung ganz verschiedener Organismen an gemeinsame Lebensbedingungen.

Wie in der Gestaltlehre der Pflanzengruppen (specielle Morphologie), so tritt auch in der allgemeinen Gestaltlehre (allgemeine Morphologie), d. h. in der Lehre von den Elementarorganen und Geweben, sowie von der Sproßbildung überall der befruchtende Einfluß der Abstammungslehre Darwins hervor. Seit langer Zeit beschäftigt man sich mit dem physikalischen Aufbau derjenigen

Körper, welche die Zelle zusammensetzen, wie z. B. die Zellwand, die Amylumkörper, das Plasma u. s. w. Nägeli war einer der ersten, welche in dieser Richtung eingehende Studien gemacht haben. Er verglich die Zellwand bezüglich ihrer optischen Eigenschaften mit doppelt brechenden Kristallen, eine Ansicht, welche bis in die neueste Zeit die herrschende war und erst durch die jüngsten Arbeiten von Zimmermann modifiziert zu werden scheint. Ein endgültiges Urtheil über diese Frage läßt sich zur Zeit nicht abgeben. Die Bildung der Zellwand und ihrer Schichtung hat seit langer Zeit viele Forscher zu Untersuchungen analytischer Art sowie zu Experimenten veranlaßt. Auch hier wirkte zuerst Nägeli durch seine Arbeit über das Amylum bahnbrechend. Nach ihm sollten die Schichten der Amylumkörner nachträglich entstehen durch modifizierte Ernährungs- und Spannungsverhältnisse. Dichtigkeitsdifferenzen in regelmäßigem Wechsel finden bei den Amylumkörnern statt nach allen drei Dimensionen. Aehnlichen Bau wies man später auch für die Zellwand nach. Die alte Lehre der Entstehung derartiger Gebilde durch Apposition erschien dadurch beseitigt. In neuerer Zeit jedoch sind wieder neue Gründe für dieselbe ins Feld geführt. Interessant sind im Vergleich damit die Experimente Faminzins über die Schichtenbildung der Myelingebeile. Auch das Plasma ist in letzter Zeit Gegenstand der eingehendsten chemischen und physikalischen Untersuchungen geworden. Früher dachte man sich das Plasma aus verhältnismäßig einfachen sogenannten Einweißkörpern bestehend. Bei einigen Nachdenken über die verschiedenen morphologischen Eigenschaften des Plasmas nahe verwandter Organismen hätte freilich diese Ansicht schon längst als unhaltbar erkannt werden müssen. Dennoch gelang es erst Reinke, den Nachweis zu führen, daß im Plasma von *Aethalium septicum* eine außerordentlich große Anzahl von chemischen Verbindungen enthalten sei. Außerdem unterscheidet er von den gewöhnlichen Einweißkörpern das sogenannte Plastin, an dessen Existenz und Wesenheit sich freilich neuerdings eine heftige Polemik geknüpft hat. Man darf jedenfalls nach dem heutigen Stande der Wissenschaft annehmen, daß das Plasma eines bestimmten Organismus von demjenigen eines noch so verwandten Nachbarorganismus auch in chemischer Beziehung verschieden ist.

Von weittragender Bedeutung ist die Entdeckung von Terlecki, Gardiner, Ruffow und verschiedenen anderen, daß in den Pflanzengeweben die Plasmamassen von Zelle zu Zelle miteinander in Verbindung stehen, wodurch Schleiden's Ansicht von der Individualität der Zelle wesentlich modifiziert wird, eine Ansicht, die Häckel sogar zur Annahme einer Zellenseele geführt hat. Schon Hofmeister und Sachs hatten sich der Ansicht von dem individuellen Wert der zusammengefügten Pflanze zugewendet und Sachs geradezu den Zusammenhang des Plasmas behauptet. Später folgten die Bestätigungen Schlag auf Schlag. Von außerordentlicher Bedeutung sind diese Arbeiten im Hinblick auf die neueren Untersuchungen über Reizzustände der Wurzel und anderer Organe.

Sehr bald nach Schleiden's Arbeiten über die Zelle glaubte man gefunden zu haben, daß es zwei ganz verschiedene Formen der Zellvermehrung gebe, nämlich sogenannte freie Zellbildung und Zellteilung. Seit Schleiden

den sind nun in jeder Hinsicht die Ansichten über die Zelle und ihre Teile wesentlich modifiziert, so natürlich auch über die Bedeutung und den Wert der einzelnen Teile sowie über die Vorgänge im Inneren der Zelle. Die Lehre von der Bildung freier Zellen im Innern schon vorhandener Zellen ohne vorhergehende Teilung des Kerns ist immer mehr und mehr zurückgedrängt worden und besonders scheint es nach Strasburgers bahnbrechenden Arbeiten über die Zelle und ihre Teilungsvorgänge, daß eine freie Zellbildung überhaupt gar nicht existiert. Diese würde auch zusammenfallen mit der Generation spontanea. Die Lehre von der freien Zellbildung hat sich noch am längsten den Embryopfad der Phanerogamen als Schlupfwinkel ausgesucht, aber auch aus diesem letzten Versteck scheint Strasburger sie vertrieben zu haben.

Der Aufbau der Pflanzengewebe aus dem Meristem ist im großen und ganzen schon von früheren Forschern, namentlich von Hofmeister, Nägeli und anderen klar und vollständig aufgedeckt worden. Seitdem wird im einzelnen von zahlreichen Forschern an dieser Aufgabe gearbeitet.

Besonders fruchtbringend wirkt die Abstammungslehre auf die Organologie. Man hat eingesehen, daß die Entwicklungsgeschichte allein nur zur ontogenetischen Kenntnis eines Organismus oder eines Organs führen kann, daß aber außerdem die phylogenetische Untersuchung ganz unerläßlich ist, weil jede Pflanze und jeder Pflanzenteil von den Vorfahren überkommene Eigenschaften mitbringt. Da nun diese phylogenetische Aufgabe, zur Zeit wenigstens, nicht auf direktem Wege gelöst werden kann, so muß man sich ihr durch vergleichende morphologische Untersuchungen so viel wie möglich zu nähern suchen. Dieser Arbeit unterziehen sich zahlreiche Forscher, wie z. B. Nägeli, Schweendener, Eichler, Engler u. a. Auf diesem Wege wird man allmählich wertvolles Material gewinnen, um sich der Aufstellung des Stammbaums und der vollständigen Deutung der Organe anzunähern. Auch der Einfluß äußerer Kräfte auf die Form und Ausbildungsweise der Organe ist seit langer Zeit Gegenstand zahlreicher Untersuchungen von Hofmeister, Frank u. a. bis auf Bödting, Molisch, Reinke, Bruchhorst, Fritsch, Wortmann, Wiesner u. s. w. Damit betreten wir aber bereits die Brücke zwischen Morphologie und Physiologie. Auch bei der Entstehung der Gewebe und der Anordnung ihrer verschiedenen Elemente fragt man überall nach den ersten äußeren Ursachen und sucht dieselben namentlich in Anpassungserscheinungen. So unterscheidet man die Gewebe nicht bloß morphologisch, sondern auch teleologisch nach ihrer Bestimmung, als z. B.: mechanisches Gewebe, Schutzgewebe, Meristem, Assimilationsgewebe, Reservestoffgewebe, Leitgewebe u. s. w. Es könnte hier scheinen, als wäre die von Schleiden mit so großer Energie bekämpfte Teleologie wieder in die Botanik eingeführt worden, dem ist aber nicht so, denn wenn auch das Wort Zweck von den Forschern für ein Organ oder ein Gewebe nicht selten gebraucht wird, so sind sich dieselben dabei sehr wohl bewußt, daß die Erreichung eines Zwecks in einer durch lange Zeit einwirkenden Anpassungsorgänge erworbenen erblichen Eigenschaft beruht. Das wird man in den Arbeiten von Engler, Göbel, Bödting u. a. bestätigt finden.

Es liegt auf der Hand, daß in der eigentlichen Physiologie der Einfluß der modernen Abstammungslehre am deutlichsten sichtbar wird, ja hier sehen wir bei einigen Arbeiten den direkten Einfluß Darwins und namentlich seiner letzten Werke hervortreten. Ungemein lebhaft ventilirt man gegenwärtig die Frage nach der Ursache der Bewegungen der Wurzelspitze. Obgleich diese Frage auch jetzt noch durchaus nicht vollständig und allseitig gelöst ist, so läßt sich doch nicht verkennen, daß seit den berühmten nichtigen Notationsversuchen und seit den älteren Untersuchungen von Hofmeister und Sachs sich ein außerordentlicher Umschwung der Ansichten vollzogen hat. Während man früher geneigt war, das Zellgewebe der Wurzelspitze zu vergleichen mit einer Anzahl von Linsen in einem Säckchen befindlichen Kugeln oder wohl gar mit einem hängenden Tropfen einer zähflüssigen Materie, ganz mechanisch dem Einfluß der Schwerkraft folgend, ist man jetzt zu der Einsicht gekommen, daß die Bewegungserscheinungen der Wurzel und anderer Pflanzenorgane sehr komplizierter Natur sind und von sehr verschiedenen Einflüssen abhängen. Darwin selbst hat durch seine Arbeit über die Mutation der Wurzelspitze den ersten Anstoß gegeben zu einer großen Anzahl von Untersuchungen der verschiedensten Forscher. Darwin war durch seine Experimente zu dem entgegengesetzten Extrem gekommen — er schrieb der Wurzelspitze gewissermaßen ein physisches Wahrnehmen und eine Art von Gehirnthätigkeit zu. Dagegen trat zuerst Wiesner auf, welcher zeigte, daß Darwins Experimente nicht frei seien von Fehlerquellen. Seitdem hat sich eine lebhafteste Kontroverse entsponnen über die Reizbarkeit der Wurzelspitze und des Plasma ihrer Zellen gegen verschiedene äußere Einflüsse; an dieser Aufgabe arbeiten außer Wiesner zahlreiche Forscher, wie: Molisch, Pfeffer, Brundhorst, Fritsch, Wortmann, Stahl, Krabbe u. s. w. Es hat sich dabei im allgemeinen das Resultat ergeben, daß die Bewegungen der Wurzelspitze und anderer Organe sehr verschiedener Natur sind und daß sie keineswegs bloß durch die Gravitation, sondern auch durch eine Reihe anderer Kräfte und Einflüsse mobilisiert wird, so z. B. durch Licht, Wärme, Elektricität, Feuchtigkeits, durch chemische Agentien u. s. w. Man unterscheidet demgemäß: Geotropismus, Heliotropismus, Aerotropismus, Galvanotropismus, Hydrotropismus u. s. w. So hat z. B. Molisch gezeigt, daß die Unwesenheit oder Abwesenheit bestimmter Gase auf die Wurzelspitze positiv oder negativ richtenden Einfluß ausübt. Brundhorst zeigte, daß ein starker galvanischer Strom negative Krümmung der Wurzelspitze, d. h. Krümmung derselben gegen den negativen Pol bewirkt, ein schwacher Strom dagegen positive Krümmung zur Folge habe. Bei dekapitierten Wurzeln fand dagegen nur positive Krümmung und allmähliches Absterben statt. Fritsch fand, daß der Sitz der geotropischen Reizbarkeit im Myleptrogen zu suchen sei. Die positive hydrotropische Krümmung wurde vollständig nachgewiesen, ebenso sowohl positive als negative Krümmungen bei Anwendung von vorteilhaft oder gütig einwirkenden Lösungen und Gasen. Aus allen Versuchen ergibt sich die Reizbarkeit der Wurzelspitze auf äußere Einflüsse.

Von großer Wichtigkeit sind im Hinblick auf diese Arbeiten die Beobachtungen Pfeffers über osmotomische

Nichtungsbewegungen, hervorgerufen durch chemische Reizmittel. Es handelt sich hier um bewegliche Zustände des Plasma einfacher Organismen und einfacher Formen von Organismen, Batterien und Spermatozooiden. Die Spermatozooiden der Farnen werden von den Dogonien durch Erzeugung von Apfelsäure im Schleim vor dem Halskanal angelockt. Daß wirklich die Apfelsäure hier als Reizmittel auf die Bewegungsrichtung der Spermatozooiden einwirkt, wurde von Pfeffer experimentell nachgewiesen. Ebenso wirkt Rohrzucker auf die Spermatozooiden der Laubmoose ein.

Ueber den Stoffumsatz in der Pflanze wird in neuerer Zeit von zahlreichen Forschern gearbeitet. Im allgemeinen stellt sich immer mehr heraus, daß im Plasma die ersten Anstöße zu allen stofflichen Veränderungen gegeben werden. Von besonderem Wert sind die Arbeiten von Detmer, Meyer und Wortmann über die Fermentbildung. Kleine Säuremengen wirken beschleunigend auf den Fermentationsprozeß der Diastase ein, große Mengen dagegen hemmend. Auch die Schizomyceten wirken durch Säurebildung auf die Umbildung des Amylum ein, nicht durch Diastasebildung. Es ist leicht ersichtlich, von welcher außerordentlichen Bedeutung diese Thatsachen werden im Hinblick auf die saure Reaktion der Zellflüssigkeit und die Wanderung des Amylum in der Pflanze.

Sogar beim Stoffwechsel in der Pflanze gelingt es nie und da schon jetzt, Zweckmäßigkeitseinrichtungen oder richtiger Anpassungserscheinungen nachzuweisen oder doch sehr wahrscheinlich zu machen. Das scheint z. B. Frant und Arthur Meyer gelungen zu sein für die Gummibildung. Bei den Amygdalen ist das bei Verletzungen an der Wundfläche ausgeschiedene und die Traubenzucker stopfende Gummi als eine Schutzvorrichtung aufzufassen. Die Zellen werden zur Gummibildung direkt durch den gewaltsamen Eingriff angeregt. Damit steht natürlich die Thatsache durchaus nicht im Widerspruch, daß nach Beyerinck der Gummifluß auch durch Pilze, nämlich bei den Amygdalen durch *Coryneum Beyerinckii* und bei den Azalien durch *Pleospora gummipara* erzeugt wird.

Die Funktion der Blätter sowie der grünen Pflanzenteile überhaupt und alles, was dazu in Beziehung steht, als z. B. Funktion des Chlorophylls, Atmung, Gasaustausch, Assimilation und ihre Produkte — alle diese Fragen gehören zu denjenigen, welche mit am frühesten Gegenstand physiologischer Forschung gewesen und bis in die allerneueste Zeit aufs lebhafteste ventilirt worden sind.

Neinte untersuchte neuerdings die Abhängigkeit der Blattentwicklung von der Bewurzelung und wies zwischen beiden einen direkten Zusammenhang nach. Julius Sachs, dem wir die meisten und besten Arbeiten über die Funktion des Blattes, des Chlorophylls und seiner Produkte verdanken, wies nach, daß bei genügender Wärme zur Nachtzeit die Stärke aus dem Chlorophyll in den Blättern verschwindet oder doch bedeutend abnimmt, während bei genügender aber nicht gerade übermäßiger Wärme im Laufe des Tages der Stärkereichtum des Blattes bis zum Abend allmählich zunimmt. Im Herbst wandert die Stärke aus dem Mesophyll in die Nerven des Blattes. In trockenen saurefreier Luft bei genügender Beleuchtung und Erwärnung verschwindet die Stärke aus den Blättern. Ueber

den Chlorophyllfarbstoff haben Eschsch und Hansen eingehende Untersuchungen geliefert, desgleichen sind von Möller Versuche über die Atmung angestellt worden. Wir berichten über diese Thematata, wenn sich die Ansichten der Forscher erst mehr geklärt und übereinstimmende Resultate geliefert haben werden. Für die Atmung im Sinne von Julius Sachs stellt sich immer mehr heraus, daß sie eine allgemeine Erscheinung des Zellenlebens überhaupt ist und daß in dieser Beziehung wesentliche Unterschiede zwischen Tierreich und Pflanzenreich nicht bestehen. Engelmann wies zwischen Lichtabsorption und Assimilation ganz bestimmte quantitative Beziehungen nach.

Für die Ernährungsverhältnisse der Pflanze ist die alte Frage nach den Ursachen und mechanischen Einrichtungen, welche die Bewegung des Wassers in derselben bewerkstelligen, von der größten Bedeutung. Man hat bald die Kapillarität, bald die Imbibition der Zellwände, bald die Diffusionsvorgänge als die einzige Ursache der Wasserbewegung bezeichnet. Immer mehr stellt sich aber heraus, daß alle diese Kräfte in verschiedener Weise Anteil daran haben. Daß durch Imbibition das Wasser von den Zellwänden aufgenommen und so von Zelle zu Zelle nach dem Grade der Dickwandigkeit jugendlicher Gewebezellen durch die ganze Pflanze geführt wird, war längst bekannt, ebenso daß die Verdunstung dabei gewissermaßen als hebende Kraft wirkt. Den wichtigen Anteil, den die Diffusion bei der Wasserbewegung hat und das Vorhandensein von Wasserreservoirien in der Pflanze hat besonders Max Schacht untersucht. Auch der Einfluß der Druck- und Spannungsverhältnisse auf die Wasserbewegung wird immer vollständiger erkannt. Das Studium der Zweckmäßigkeitseinrichtungen und der Zweckbewegungen von Pflanzen und Pflanzenteilen (richtiger: Anpassungs- und Reizbewegungen) leitet uns aus dem Gebiet der reinen Physiologie in dasjenige der Abstammungslehre hinüber.

Von großem Interesse ist Stahl's Nachweis des Hydrotropismus und Rheotropismus der Plasmobien der Schleimpilze. Dieselben bewegen sich einer langsam und stetig einwirkenden Wasserströmung entgegen. Ebenso erfolgen positive oder negative Bewegungen auf chemische Reize. Die Ursachen des Windens der Schlingengewächse wurden zuerst von Hugo v. Mohl genauer untersucht und dabei die Reibung als Hauptursache erkannt. F. O. Kohl gibt auf Grund neuer eingehender Forschungen erstens die nutierende Bewegung der wachsenden Stengelspitze, zweitens den negativen Geotropismus derselben und drittens die Reaktionsfähigkeit des Stengels auf einen andauernden, seitlich in bestimmter Weise einwirkenden Druck (Reibung) an. Zahlreiche Beobachtungen verfolgen den Zweck, die Anpassungseinrichtungen der Blüten kennen zu lernen, das Öffnen und Schließen von Blumen, Kelchen, Hüllfeldern

(z. B. bei *Taraxacum* von Benda beobachtet), auf bestimmte Reize und zu bestimmten Zwecken erfolgend, die Bewegung der Staubblätter gegen das Gynaeceum oder zur Unterstützung der Bestäubung, die Dichogamie, Kleistogamie und Chasmodgamie, die Befruchtung durch Insekten, Wind, Mollusken, durch die Lage der Genitalien zu einander. Auf diesem letzten Gebiet hat nächst Darwin besonders der Wissenschaft zu früh entrißene Hermann Müller außerordentlich produktiv gearbeitet und zahlreiche Schüler herangebildet, welche seinen Spuren folgen. In ähnlicher Richtung arbeitet seit langer Zeit Hildebrand, dessen neueste ausführliche Arbeit die Anpassungsvorrichtungen der Blüten in der Gattung *Oxalis* erörtert. Unter den anderen Arbeiten über ähnliche Thematata nimmt auch diejenige von Dingler über korrelative Vorgänge in der Gattung *Phyllanthus* und diejenige von Johow über den Einfluß des Standorts auf die Entwicklung der Laubblätter ein besonderes Interesse in Anspruch. Die letztgenannte Arbeit erörtert endlich die Anpassungen der Laubblätter an Standorte verschiedener Beluchtungsintensität mit Rücksicht auf die Vorgänge in den Chlorophyllkörpern, zweitens die Schutzeinrichtungen der leitenden Gewebe des Blattes gegen intensives Licht, drittens Anpassungen der Laubblätter an sonnige Standorte mit Rücksicht auf die Transpiration.

Die Formenbildung unter dem Einfluß der Variation, der Kreuzung, der Anpassung, der natürlichen Zuchtwahl im Kampf ums Dasein ist seit dem ersten Erscheinen von Darwins berühmtestem Werk ununterbrochen die Aufgabe zahlreicher Forscher gewesen. Es arbeiten an diesen Aufgaben augenblicklich z. B. Männer wie A. De Candolle, Nägeli, Focke, Christ, Hermann Hoffmann, Besque u. a. Daß die Bastardzeugung bei der Variation eine größere Rolle spielt als man ihr früher hat zugestehen wollen und daß namentlich an den Bastarden oft neue Eigenschaften hervortreten und durch Erbschaft accumuliert und bleibend werden, betont besonders Focke, gestützt auf seine seit langer Zeit gepflegten sehr genauen Studien der formenreichen Gattung *Rubus*. Hermann Hoffmann ist durch Züchtungsversuche zahlreicher Pflanzen in Bezug auf veränderte äußere Bedingungen, auf Konstanz erworbener Eigenschaften, auf den bleibenden Wert von Art- oder Varietätsunterschieden, auf den Wert und die Konstanz von Standortformen u. s. w. unermüßlich thätig.

Es liegt in der Natur der Sache, daß Geschichte und Geographie der Pflanzen erst nach längeren Zeiträumen, nach unendlichen Vorarbeiten neue Gesichtspunkte von bleibendem und bahnbrechendem Wert liefern können. Wir werden deshalb auch über einige in neuerer Zeit aufgetauchte geologische und paläontologische Hypothesen, über welche die Akten noch nicht geschlossen sind, erst in unserem nächsten Bericht referieren.

Astronomie.

Von

Prof. Dr. C. f. W. Peters in Kiel.

Siemens, Ueber die Erhaltung der Sonnen-Energie. Planeten-Entdeckungen. Jupiter. Saturn. Mars. Durchmesser des Mondes. Kometen. Valentiner, Die Kometen und Meteore. Doppelsterne. Veränderte Sterne. Photographien von Fixsternen. Das Lick Observatory.

Die Uebersicht über die Entwicklung der Astronomie während des letzten Halbjahres beginnen wir mit der Erwähnung einer Anzahl von Schriften und Diskussionen, die in englischen und französischen Zeitschriften während der letzten Jahre veröffentlicht und in neuester Zeit in deutscher Uebersetzung gesammelt und publiziert sind^{*)}. Es ist bekannt, daß die Frage zu manchen Kontroversen geführt hat, ob die Sonne durch die fortwährende Ausstrahlung von Wärme im Laufe der Zeit eine Abkühlung erleidet, oder ob durch Körper, die im Weltraume zerstreut sind und von denen vermutlich bisweilen einige in die Sonne stürzen müssen, so viel Wärme wieder erzeugt wird, daß eine genügte Ausgleichung des durch Ausstrahlung verloren gehenden Wärmebetrages stattfindet. Sir William Siemens hat neuerdings eine Hypothese aufgestellt, nach welcher der große Betrag von Wärme, welcher von der Sonne ausgeht, ohne von Planeten und andern Körpern des Sonnensystems aufgefangen zu werden, also scheinbar nutzlos für das Sonnensystem verloren geht, durch Vorgänge innerhalb dieses Systems selbst wieder zu einem großen Theile der Sonne zugeführt wird. Die Hypothese gründet sich auf Versuche über die Dissociation von Wasserdämpfen und Kohlenstoffverbindungen, die sich in sehr verdünntem Zustande befinden, durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen, und zwar fand Siemens durch Versuche mit Glasröhren, in welche Wasserdampf unter dem sehr geringen Dampfdrucke von $\frac{1}{1000}$ einer Atmosphäre eingeschlossen war, daß dieser Dampf durch alleinige Einwirkung der Sonnenstrahlen dissociiert wurde; ähnliche Versuche mit eingeschlossenem Kohlenäure-Anhydrid schienen, allerdings mit geringerer Sicherheit, dasselbe Resultat zu geben.

Siemens nahm nun an, daß durch die Centrifugalkraft in der Nähe des Sonnenäquators einige Stoffe, namentlich Wasserdämpfe und Kohlenäure-Anhydrid oder Kohlenoxydgas in den Weltraum geschleudert werden. Diese Stoffe werden in einiger Entfernung von der Sonne durch diejenigen Wärmestrahlen, von welchen man sonst annimmt, daß sie für das Sonnensystem verloren gehen, dissociert, und kehren wieder zur Sonne, und zwar nach den Polen, zurück. Diese Rückkunft wird nach Siemens dadurch hervorgebracht, daß der Weltraum nicht leer, sondern mit einem Medium gefüllt ist, welches bestrebt ist, jeden leeren Raum sofort wieder auszufüllen. Es wird also fortwährend Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlenwasserstoff nach den Polen hingezogen; während sich diese Stoffe, die sich in sehr verdünntem Zustande und niedriger Temperatur befinden, der Sonne nähern, komprimieren sie

sich und nehmen eine höhere Temperatur an, bis sie in der Nähe der Photosphäre in Flammen ausbrechen und dort eine bedeutende Wärmemenge entwickeln. Es erzeugt sich dabei Wasserdampf und Kohlenäure-Anhydrid, resp. Kohlenoxydgas je nach der Menge des anwesenden Sauerstoffs, und die Verbrennungsprodukte strömen wieder nach dem Äquator, um von dort in den Raum geschleudert zu werden.

Gegen Einzelheiten in dieser immerhin geistreichen Hypothese läßt sich mancherlei einwenden. Es ist hier nicht der Ort, auf die Bedenken, welche gegen sie erhoben sind, näher einzugehen, und wir müssen auf die Schrift selbst, in welcher sie nebst den Antworten des Autors gegeben sind, verweisen. Mancherlei Erscheinungen, wie z. B. die bei totalen Sonnenfinsternissen sichtbar werdende Korona, auch selbst die des Zodiakallichtes, dürften durch die Siemens'sche Hypothese recht glücklich erklärt werden. Andererseits kann nicht unerwähnt bleiben, daß die Dichtigkeit des den Weltraum nach Siemens ausfüllenden Mediums, wenn dasselbe seine Zwecke erfüllen soll, doch wohl nicht so gering angenommen werden darf, daß nicht ihre Einwirkung auf die Bewegungen der Kometen konstatiert werden könnte. Bekanntlich ist aber bisher bei keinem einzigen Kometen der Einfluß eines widerstehenden Mittels mit völliger Sicherheit nachgewiesen worden.

Unsere Kenntnis über das Sonnensystem ist durch die Entdeckung mehrerer kleiner Planeten vergrößert worden. Am 22. September fand Palisa in Wien den 243ten, am 29. September den 243ten und am 14. Oktober den 244ten dieser kleinen Weltkörper. Am 6. Februar wurde von Pogson in Madras der 245te, am 6. März von Porrely in Paris der 246te und am 14. März von Luther in Düsseldorf der 247ste kleine Planet aufgefunden. Alle diese Gestirne waren zur Zeit der Entdeckung von sehr geringer Helligkeit, zwischen der 11ten und 13 $\frac{1}{2}$ ten Größe; nur die Anwendung so mächtiger Fernröhren, wie sie in neuerer Zeit für einige Sternwarten beschafft worden sind, machen es möglich, so lichtschwache Objekte auffinden und beobachten zu können. Die große Zahl der bisher gefundenen kleinen Planeten, welche voraussichtlich in den nächsten Jahren noch erheblich wachsen wird, nimmt eine bedeutende Arbeitskraft in Anspruch und seit Jahrzehnten ist von manchen Seiten dahin gestrebt worden, die Beobachtungen und Bahnberechnungen dieser kleinen Weltkörper, deren Durchmesser zum Teil wenige Kilometer nicht übersteigt und deren Masse so gering ist, daß ein merkbarer Einfluß auf die Bewegung anderer Himmelskörper nicht mehr anzunehmen ist, auf das allgeringste Maß einzuschränken.

Eine interessante, bisher noch nicht beantwortete Frage ist insofern die, ob die kleinen Planeten in ihrer Gesamt-

^{*)} Ueber die Erhaltung der Sonnen-Energie. Eine Sammlung von Schriften und Diskussionen von Sir William Siemens. Aus dem Englischen überetzt von G. F. Worms. Berlin, Julius Springer, 1885.

heit, wenn man sie als einen um die Sonne schwebenden, teilweise mit Masse gefüllten Ring betrachtet, einen Einfluß auf die Bewegung der übrigen Planeten und der Kometen üben können. Die Kopenhagener Akademie der Wissenschaften hat sich das Verdienst erworben, zur Beantwortung dieser Frage durch Aufstellung einer bezüglichen Preisaufgabe angeregt zu haben. Es ist in nächster Zeit das Urtheil über die bisher eingegangenen Arbeiten zu erwarten.

Unter den Hauptplaneten ist Jupiter derjenige, welcher sich durch besonders auffallende Veränderungen seiner Oberfläche häufig auszeichnet hat. Am 17. Februar 1884 fand Weinck in Prag um 7 Uhr 32 Minuten mittlerer Zeit einen kleinen, gut begrenzten schwarzen Fleck auf der Oberfläche des Jupiter, der nach 10–15 Minuten schon etwas verwaschen erschien und gegen 8 Uhr verschwunden war. Diese Beobachtung ist in neuerer Zeit durch Terry in Löwen, der sich zu der gleichen Zeit mit der Beobachtung des Jupiter beschäftigte, bestätigt worden. Am 7 Uhr 38 Minuten mittlerer Prager Zeit fand dieser Astronom ebenfalls den schwarzen Fleck, konnte ihn aber um 8 Uhr 52 Minuten nicht wieder sehen. Die Beobachtung einer so raschen Veränderung auf der Oberfläche des Jupiter muß jedenfalls zu den großen Seltenheiten gerechnet werden.

Die physische Beschaffenheit der Ringe des Saturn ist in den letzten Monaten der Gegenstand mehrerer interessanter Abhandlungen geworden. Bereits Zöllner hat in seinen photometrischen Untersuchungen darauf aufmerksam gemacht, daß die Lambert'sche Formel über die Menge von Licht, welche schräge beleuchtete Flächen nach verschiedenen Richtungen zurückwerfen, für den Saturnring, wenn seine Oberfläche im übrigen dieselbe Reflexionsfähigkeit hat wie der Hauptplanet selbst, nicht zutrifft. Abgesehen von der Zeit, wenn er der Erde oder der Sonne seine scharfe Kante zuwendet und dann fast völlig verschwindet, erscheint er in der Regel nicht weniger hell, als der Planet selbst an den Stellen seiner größten Helligkeit, während er nach dem Lambert'schen photometrischen Gesetze viel weniger Licht reflektieren mußte. Zöllner erklärte diese Erscheinung dadurch, daß die Oberfläche des Ringes ziemlich rauh sei und machte darauf aufmerksam, daß auch der Mond infolge einer solchen Beschaffenheit seiner Oberfläche an den Rändern heller erscheint als in der Mitte. Nach einer anderen, zuerst von Dominique Cassini am Anfange des 18. Jahrhunderts aufgestellten Hypothese, deren Richtigkeit von Maxwell vor 26 Jahren von neuem verfochten wurde, bestehen die Saturnringe aus diskreten Theilen, etwa einer Wolke kleiner Satelliten, und eine solche Annahme würde ebensoviet, wie die einer rauen Oberfläche einer zusammenhängenden Masse, die verhältnismäßig große Helligkeit des Ringes erklären. Schon Laplace hat auf die Schwierigkeit hingewiesen, welche in der Erklärung des dauernden Gleichgewichts eines um einen Planeten frei schwebenden festen Ringes liegt; er zeigte, daß wenn der Ring vollkommen homogen und in allen seinen Theilen vollkommen ähnlich sei, das Gleichgewicht nur ein labiles sein und durch die geringste Kraft, z. B. die Anziehung eines Satelliten, derartig gestört werden würde, daß der Ring auf den Planeten fallen müsse. Er schloß daraus auf Unregelmäßigkeiten

in der Figur und der Masse des Ringes, führte indessen seine Untersuchung nicht bis zu dem Nachweise aus, daß, wenn solche Unregelmäßigkeiten vorhanden sind, nun wirklich ein stabiles Gleichgewicht eintritt. Seine Arbeit hat neuerdings eine interessante Ergänzung von einer Dame, Frau Sophie Kawalewsky in Stockholm, erfahren; indessen ist es nach Maxwell's Untersuchungen zweifelhaft geworden, ob die Annahme eines Zusammenhanges der einzelnen Theile des Ringes, selbst in der Weise, daß man den Ring als flüssig ansieht, überhaupt noch haltbar ist. Seeliger hat gezeigt, daß man durch genaue photometrische Beobachtungen des Ringes zu einem Resultate über seine physische Beschaffenheit kommen könne; eine solche Beobachtungsweise ist seit dem Jahre 1878 auf dem astrophysikalischen Observatorium in Potsdam begonnen und hat bereits zu interessanten Ergebnissen, die mit der Maxwell'schen Theorie im wesentlichen im Einklange sind, geführt. Einen genaueren Einblick in die Konstitution des Ringes als durch die photometrische Messung würde man erhalten können, wenn es gelänge, eine nahezu centrale Bedeckung eines helleren Histerne's durch den Saturn wahrzunehmen; leider sind solche Erscheinungen so überaus selten, daß wenig Hoffnung ist, sie in den nächsten Jahrhunderten beobachten zu können.

Mit Messungen des scheinbaren Durchmessers des Mars hat sich während der letzten Jahre Prichett in Glasgow (Missouri) beschäftigt, deren Resultate in neuester Zeit veröffentlicht sind. Während der Opposition des Planeten 1881–1882 wurden von ihm 960 unabhängige Messungen in verschiedenen Richtungen ausgeführt. Im Mittel ergab sich für die Einheit der Entfernung der polare Durchmesser zu 9,394 Bogensekunden und der äquatorale Durchmesser zu 9,635 Bogensekunden, in zwei mittleren Richtungen resp. 9,414 und 9,449 Bogensekunden. Das Mittel, mit Rücksicht auf die Gewichte der Messungen, ergab als Durchmesser 9,484 Bogensekunden mit einem wahrscheinlichen Fehler von $\pm 0,036''$. Im Jahre 1879–1880 hatte derselbe Beobachter gefunden:

Polardurchmesser = $9,422''$

Äquatoraldurchmesser = $9,638''$

Mittlere Richtung = $9,517''$ und

$9,489;$

im Mittel = $9,486''$ mit einem wahrscheinlichen Fehler von $\pm 0,033''$. Aus beiden Messungen scheint eine Abplattung des Planeten mit einiger Deutlichkeit hervorzugehen.

Den Durchmesser des Mondes durch Beobachtung von Sternbedeckungen bei Gelegenheit der letzten totalen Mondfinsternis vom 4. Oktober zu bestimmen, ist von Dölln, Astronom der Pulkowaer Sternwarte, angeregt worden. Die meisten Beobachtungen von Sternbedeckungen können nur am dunkeln Mondrande geschehen und zu ihrer Verwertung ist die Kenntnis des Monddurchmessers erforderlich. Derselbe kann durch Meridianbeobachtungen der hellen Ränder genähert gefunden werden, wird aber entfällt durch die Irradiation sowie durch die Unregelmäßigkeiten des Mondrandes, und die Folge davon ist, daß wir über die mittlere Größe des scheinbaren Monddurchmessers sowie über die Abplattung des Mondes noch nicht eine genaue Kenntnis besitzen. Es ist kein neuer Gedanke, die

totalen Mondfinsternisse zu einer Messung des Monddurchmessers in verschiedenen Richtungen zu benutzen, bisher sind dazu aber meistens nur heliometrische Messungen angewandt worden. Beobachtungen von Sternen können aber, wenn man zu der Beobachtung Fernrohren von großer optischer Kraft gebraucht, die auch Sterne von sehr geringer Helligkeit wahrnehmen gestatten, während des Verlaufes der totalen Verfinsternung in großer Zahl gemacht werden und die Beobachtungen werden um so zahlreicher und genauer ausfallen, wenn für die einzelnen Sternwarten die Vorausberechnung der Sterne, welche vom Monde bedeckt werden, in möglichst vollständigkeit geschieht. Die dazu notwendige Rechnung ist eine recht bedeutende, das Verdienst, für die letzte Finsternis eine sehr umfassende Vorausberechnung der Bedeckungen ausgeführt zu haben, welches sich die Pulkowaer Sternwarte erworben hat, ist dadurch belohnt worden, daß die Witterung an zahlreichen Orten, wo die Beobachtung geschehen konnte, günstig war. Das aus den Beobachtungen zu ziehende Resultat wird demnach voraussichtlich eine recht große Zuverlässigkeit haben.

Am Anfange des October waren zwei teleskopische Kometen sichtbar, einer, der von Barnard in Nashville am 16. Juli und ein zweiter, der von Stud. Wolf in Heidelberg am 17. September entdeckt worden ist. Beide haben eine deutlich ausgeprägte elliptische Bahn von kurzer Umlaufzeit, der erste von etwa $5\frac{1}{2}$, der zweite von $6\frac{1}{2}$ Jahren. Letzterer ist vielleicht noch nicht seit langer Zeit ein ständiges Mitglied unseres Sonnensystems. Im Jahre 1875 hat er sich in sehr geringer Entfernung vom Jupiter befunden und wahrscheinlich durch dessen Anziehung seine jetzige Bahn erhalten; zur Zeit seiner Sonnennähe, welche inzwischen im Jahre 1878 stattgefunden hat, ist seine Stellung für die Auffindung ungünstig gewesen.

Als dritter Komet wurde gegen Ende des Jahres der Endische von $3\frac{1}{2}$ -jähriger Umlaufzeit erwartet und zuerst von Tempel in Florenz am 13. December aufgefunden. Die Bahn desselben ist jetzt schon mit großer Sicherheit bekannt und er findet sich stets sehr nahe an der vorher berechneten Stelle. Weniger sicher bestimmt ist die Bahn des Tempelschen Kometen (II. 1867) von 6jähriger Umlaufzeit, dessen Wiederkehr im Frühling 1885 zu erwarten steht. Raoul Gautier, Astronom in Genf, hat sich mit seiner Bahnbestimmung neuerdings beschäftigt und gefunden, daß die Störungen durch Jupiter eine beträchtliche Veränderung der Eccentricität und großen Theil seit der letzten Sichtbarkeit im Jahre 1879 bewirkt und eine Verzögerung in der Zeit des Periheldurchganges um 148 Tage hervorgebracht haben. Die Umstände für die Sichtbarkeit sind diesmal wenig günstig, doch ist es immerhin möglich, daß er mit sichtbaren Fernrohren wird beobachtet werden können. Ebenfalls erwartet wird der Tuttle'sche Komet (III. 1858), von 14jähriger Umlaufzeit, dessen letzte Erscheinung in das Jahr 1871 fiel, und der Komet VII. 1873, von dem es wahrscheinlich ist, daß er eine $5\frac{1}{2}$ -jährige Umlaufzeit hat.

Auf der Moskauer Sternwarte sind seit Jahren wichtige Untersuchungen über die physische Beschaffenheit der Kometen ausgeführt worden und es ist beabsichtigt, bei geeigneter Gelegenheit den Versuch zu machen, mit beson-

ders dazu geeigneten photographischen Apparaten die Bahn der Kometenschweife zwischen den Fixsternen abzubilden. Dazu ist es selbstverständlich nötig, den Apparat mit einem Fernrohre zu verbinden, welches durch ein Uhrwerk möglichst genau der täglichen Bewegung der Gestirne folgt. Da aber die Kometen außer ihrer täglichen noch eine, wenn auch weit langsamere eigene Bewegung gegen die Fixsterne haben, so ist es nötig, die Expositionszeit möglichst zu verkürzen, um korrekte Bilder zu erhalten. Wegen der häufig sehr geringen Helligkeit der Schweife wird man daher Objective von großer Lichtstärke anwenden müssen, ferner muß der photographische Apparat möglichst reine Bilder geben und endlich ist es sehr wünschenswert, möglichst große Bildflächen zu erhalten. Es wurde daher eine Reihe verschiedener Objective untersucht, unter denen sich ein Porträtobjectiv von Dallmeier für den genannten Zweck besonders brauchbar erwies. Bei Anwendung desselben erschienen die Sterne vierter Größe als Scheiben von 0,2 mm Durchmesser, Sterne neunter Größe als Scheiben von 0,04 mm Durchmesser. Die Expositionszeit betrug eine Stunde.

Aus dem Gebiete der populären astronomischen Literatur ist ein kürzlich erschienenes Buch zu erwähnen, welches sich mit den Kometen und ihnen verwandten Meteoriten beschäftigt*). Daselbe gibt einen Ueberblick über das was uns bisher über diese Himmelskörper bekannt geworden ist, in anschaulicher Form, und seine Lektüre kann allen denen, welche sich mit den neueren Resultaten der astronomischen Forschungen, soweit sie die genannten Körper betreffen, bekannt machen wollen, empfohlen werden. Die Betrachtung mancher Abbildungen zeigt allerdings, wie schwierig es ist, durch Zeichnungen ein Bild von dem meist sehr zarten Detail in der Koma und dem Schweif der Kometen wiederzugeben. Es sei bei dieser Gelegenheit erwähnt, daß man sich von dem Aussehen des Donat'schen Kometen des Jahres 1858 eine durchaus falsche Vorstellung nach der Abbildung auf S. 55 machen würde. Dieselbe ist eine Kopie einer ziemlich mangelhaften Lithographie, in welcher Teile des Kometen, welche nur mit größter Anstrengung überhaupt zu erkennen waren, viel stärker als in der noch vorhandenen Originalzeichnung wiedergegeben sind. Durch fortgesetzte spätere Kopieen in populären Schriften ist schließlich eine Figur des Kometen entstanden, die mit dem Original nur sehr wenig Ähnlichkeit hat.

Unsere Kenntnisse bezüglich der Fixsternastronomie hat Verberich in Straßburg durch eine Arbeit über die Bahn des Doppelsterns Σ 2107 erweitert. Von diesem Gestirn lag eine große Beobachtungsreihe vor (die erste Beobachtung von W. Struve ist aus dem Jahr 1829); während dieser Zeit hat sich die gegenseitige Richtung der Sterne um 90 Grad verändert. Die Berechnung ergab eine Umlaufzeit von 186 Jahren und die halbe große Axe der wahren Bahn zu einer Bogensekunde. Der letztere Wert ist allerdings etwas unsicher, weil so kleine Distanzen wie die der beiden Komponenten des Doppelsterns nur mit verhältnismäßig geringer Genauigkeit gemessen werden können. In betreff eines andern Doppelsterns (Σ 1516) hat Verberich bemerkt, daß die bisher beobachtete relative

*) Dr. W. Valentiner, Die Kometen und Meteor, in allgemein faßlicher Form dargestellt. Prag, F. Tempst, Leipzig, G. Freytag, 1881.

Bewegung der Komponenten sich durch eine ziemlich starke eigene Bewegung des Hauptsterns, in Verbindung mit einer jährlichen Parallaxe desselben Sterns von etwa 0,2" erklären lasse.

Die Feststellung der Lichtperiode eines vor kurzem als veränderlich erkannten Sterns (189 Schj.) ist Dunér in Lund gelungen. Derselbe beträgt nahezu 311 Tage, während welcher die Helligkeit zwischen der siebenten und zehnten Größenklasse schwankt; das nächste Maximum fällt auf den Anfang des April d. J.

Auf eine merkwürdige Veränderlichkeit in dem Spectrum von β Lyrae hat C. v. Gothard in Herény aufmerksam gemacht. Derselbe betrifft hauptsächlich die Linie D₃, während andere Linien eine merkbare Veränderlichkeit nicht zeigten; es scheint aber, als wenn der beobachtete Lichtwechsel eine etwa 7tägige Periode hat, innerhalb welcher die Helligkeit der genannten Linie sehr bedeutenden Veränderungen unterworfen ist.

Ueber Photographien von Fixsterngruppen hat D. Lohse in Potsdam eine interessante Mitteilung veröffentlicht. Es sind bisher die Versuche gescheitert, photographische Aufnahmen in solcher Vollkommenheit herzustellen, daß nach ihnen mit ähnlicher Genauigkeit die gegenseitige Lage von Gestirnen ermittelt werden kann, wie durch direkte mikrometrische Messung an den Objecten selbst. Die Schwierigkeit liegt einmal darin, daß durch die Behandlung der photographischen Schicht mit Flüssigkeiten leicht Deformationen derselben eintreten, anderseits aber die geringsten Unregelmäßigkeiten in der Bewegung des das Fernrohr treibenden Uhrwerks bewirken, daß die Bilder der Sterne zu Linien ausgezogen werden. Der erstgenannte Uebelstand wird dadurch teilweise unschädlich gemacht, daß ein in die Fokalebene des Fernrohrs gebrachtes Neß mit quadratischer Teilung mit photographiert wird; die Unregelmäßigkeiten in der Bewegung des Uhrwerks lassen sich aber nicht anders paralisieren, als durch fortwährende Festhaltung

eines der im Gesichtsfelde befindlichen Sterne auf einem Fadentreuze mit Hilfe der mikrometrischen Vorrichtungen am Instrumente. In neuerer Zeit vorgeschlagene, diesem Zwecke dienende Vorrichtungen haben sich recht zweckmäßig erwiesen. Aber wenn auch die Zeit vielleicht noch nicht gekommen ist, wo die mit Hilfe der Photographie ausgeführten Messungen den direkten Bestimmungen an die Seite gestellt werden können, so haben photographische Aufnahmen von Fixsternen doch immerhin schon jetzt ihren Wert darin, daß durch sie auf einfachem Wege die relative Helligkeit der Sterne in den gemischt wirklichen Teilen des Spectrums gewonnen wird. Lohse hat darauf aufmerksam gemacht, daß solche Bestimmungen des Lichtes der Sterne neben photometrischen Messungen deshalb von Bedeutung sind, weil das brechbarere Ende des Spectrums für Veränderungen im Glühzustande und den Absorptionsverhältnissen der die Sterne umgebenden Atmosphäre viel empfindlicher ist, als das dem Auge mehr wahrnehmbare rote Ende. Es ist daher wohl möglich, daß fortgesetzte photographische Aufnahmen von veränderlichen Sternen mit ihrer Umgebung zu interessanten Ergebnissen führen können.

Zum Schlusse sei noch der nahe bevorstehenden Vollendung eines großartigen Unternehmens, der Erbauung des Lick Observatory auf dem Mount Hamilton, 4200 englische Fuß über dem Meerespiegel, in der Nähe von San Francisco, gedacht. Dasselbe ist insolge eines Vermächtnisses gebaut worden und mit großem Geldeaufwande hergestellt. Das Hauptinstrument wird ein Fernrohr mit 36 Zoll Objectivöffnung, der größte bisher erbaute Refractor. Inwieweit es gelingen wird, die außerordentlichen, mit dem Herstellen so großer Objective verbundenen Schwierigkeiten zu beseitigen, muß die Zukunft lehren, jedenfalls ist die Sternwarte schon jetzt, vor Fertigstellung des genannten Instruments, zu den am besten ausgerüsteten wissenschaftlichen Instituten zu rechnen.

T e c h n i k .

Don

Ingenieur Th. Schwarte in Leipzig.

Stußeisen und Stahlschl. Bessmer- und Martin-Siemensprozeß. Entphosphorung des Roheisens. Manganbrunze. Aluminium und Iridium. Neue Heizmethode für Regenerativ-Gasöfen. Rauchlose Feuerungsanlagen. Dampfkessel und Dampfmaschine. Brücken und Eisenbahnbau.

Als Konstruktionsmaterialien für technische Zwecke stehen gegenwärtig Stüßeisen und Stahlschl oben an. Es werden davon insgesamt jährlich etwa 6 Millionen Tonnen produziert, wozu der Bessmerprozeß das meiste beiträgt, wogegen der Martin-Siemensprozeß nur etwa ein Sechstel des angegebenen Quantums liefert. Während der Bessmerprozeß sich mit der direkten Umwandlung des aus dem Hochofen in den birnenförmigen Bessmerapparat, den sogenannten Konverter zuströmenden Roheisens durch Einblasen von Luft in ein weniger kohlenstoffhaltiges, zwischen Schmiedeeisen und Stahl stehendes Produkt befaßt, beruht der Wert des Martin-Siemens-

prozesses in dessen Verwendung zum Umschmelzen der von der Massenproduktion gelieferten Stahls- und Eisenabfälle, sowie ferner und zwar hauptsächlich darin, daß dieses Verfahren sich für eine beschränkttere, bei Anwendung des Bessmerprozesses nicht mehr lohnende Produktion eignet, deren Produkte aber durch den höheren Verkaufswert die höheren Produktionskosten decken. Da der Bessmerprozeß sich bisher nur auf die Verarbeitung von ganz reinem Roheisen beschränken mußte, weil durch dessen Verfahrungsweise der Phosphor nicht zu entfernen war, so hat die Erfindung des Entphosphorungsverfahrens durch Thomas große Wichtigkeit. Diese Modifikation

des Bessmerprozesses beruht auf der Auskleidung des Konverters mit einem aus gebranntem Kalk und Magnesia bestehenden und daher kassig wirkenden Futter; anstatt des bisher aus kieselurem Thon hergestellten, sogenannten sauren Futters. Hierdurch wird bewirkt, daß der Phosphor verbrennt und als Phosphorsäure in die kassige Schlacke übergeht und somit kann aus Koseifen schlechtester Qualität ein Produkt guter Qualität erzielt werden.

Ein anderes für den Maschinenbau wichtiges Material wird durch die von P. M. Parson erfundene Manganbronzee repräsentiert, welche sich in alle Formen gießen läßt und die Zähigkeit, Festigkeit und Härte des besten Schmiedeeisens besitzt. Die Herstellungsmethode beruht auf der Bildung einer Grundsubstanz, welche durch Zusammenschmelzen von Kupfer mit etwas Ferromangan erhalten wird; durch diesen Prozeß wird das Kupfer von allem Oxyd gereinigt und folglich zäher und dichter; in dieser Form dient es alsdann bei Herstellung verschiedenartiger Zinn- und Zinklegierungen als Zusatz.

Auch in der Herstellung des Aluminiums, welches seiner vorzüglichen Eigenschaften und seines massenhaften Vorkommens wegen als „das Eisen der Zukunft“ bezeichnet worden ist, wurde eine Vereinfachung durch Frischmut in Philadelphia erzielt, indem derselbe anstatt des bis jetzt benutzten, auf umständliche Weise herzustellenden Natriummetalls direkt Natriumdämpfe zur Reduktion des als Zwischenprodukt im Fabrikationsprozeß auftretenden Chloraluminiums benutzte, welche Dämpfe einfach durch Glühen von Natronsalzen mit Kohlenpulver in eisernen Retorten erhalten werden.

Mit Bezug auf das sehr wertvolle Eigenschaften besitzende Zruidium-Metall, welches bisher nur in kleinen Quantitäten mittels der Knallgasflamme oder im elektrischen Ofen geschmolzen werden konnte, wurde von John Holland in Cincinnati ein ausgiebigeres Schmelzverfahren erfunden, welches auf dem Zusatz von Phosphor als Aufsmittel beruht, wodurch das neben Platin im gebiegenen Zustande als kleine Körner aufgefundenen Zruidium in irdenen Schmelztiegeln bei gewöhnlicher Weißglut sich schmelzen läßt. Der Phosphor wird hierauf durch Glühen der Gussstücke mit Aetzkalk wieder entfernt.

Von Interesse ist eine von Friedrich Siemens in Vorschlag gebrachte neue Heizmethode für Regenerativ-Gasöfen, welche als Schmelz- und Glühöfen in der Industrie eine bedeutende Rolle spielen. Während bis jetzt in diesen Öfen der zum Glühen und Schmelzen benutzte Raum so klein als möglich gehalten wurde, um die Flamme mit dem zu erhitzenden Material in innige Berührung zu bringen und die höchste Temperatur zu erzielen, wird von Siemens nimmehr auf Grund seiner Erfahrungen der Heizraum so hoch und weit angelegt und eine solche Anordnung der Gas- und Luftströmungsöffnungen getroffen, daß die Flamme sich außer Berührung mit dem Material und den Ofenwänden frei entwickeln kann und das auf der Ofensohle befindliche Material nur strahlende Wärme empfängt. Es soll auf diese Weise eine Brennstoffersparnis von 30 bis 50 Proz. resultieren. Diese Einrichtung der Regenerativ-Gasöfen beruht auf der von F. Siemens vertretenen Anschauung, daß der Verbrennungsprozeß zwei Stadien oder Perioden hat, welche beziehentlich

als aktiv und als passiv bezeichnet werden. Im ersten Stadium vollzieht sich die rein chemische Verbindung der Gase, während welcher, sobald die Entzündungstemperatur erreicht ist, die ganze Wärme bei der höchst möglichen Temperatur erzeugt wird, von welcher der größte Teil durch Strahlung wirkt; während im zweiten Stadium, nachdem die Temperatur im Verhältnis zu der durch Strahlung abgegebenen Wärme gesunken ist, die übrige Wärme, welche nun nicht mehr den aktiven Charakter hat, am besten durch Leitung, das ist in den zur Vorwärmung der Verbrennungsluft dienenden Regeneratoren abgegeben wird.

Uebershaupt sind die Feuerungstechniker neuerdings eifrig bemüht, rauchlose Feuerungsanlagen herzustellen. Es wird hierbei im allgemeinen das Princip befolgt, den Verbrennungsprozeß in zwei Stadien zu zerlegen, nämlich in das Stadium der Entgasung, wobei durch Austreibung der in den Mineralstoffen enthaltenen flüchtigen Bestandteile die den Rauch erzeugenden Schwefelgase ausgetrieben und mit Luft vermischt in Berührung mit dem im vorhergehenden ersten Stadium erzeugten glühenden Koks im zweiten Stadium der Verbrennung verbrannt werden. Man erhält auf diese Weise sogenannte Halbgasfeuerungen. Eine schon länger eingeführte Einrichtung dieser Art für Dampfkessel ist die sogenannte Tenbrinfeuererung, in welcher die Kohlen auf einem schrägen Planroste (nicht Treppenroste) unter einem mit dem Roste parallel laufenden, schrägen Gewölbe von unten nach oben zur Verbrennung gelangen. Die hierbei aus den frischen Kohlen sich entwickelnden brennbaren Gase werden oberhalb der glühenden bereits entgasen Kohlen mit Luft vermischt und dadurch zur vollständigen Verbrennung gebracht. Sehr deutlich tritt das oben erwähnte Princip der Zerlegung des Verbrennungsprozesses in zwei Stadien in einer Anzahl neuerer Feuerungsanlagen hervor, so in der von Wilmann, Heiser, Schwarke u. a., indem hier der Feuerraum selbst durch eine oberhalb des Rostes herabhängende Wand oder Zunge in zwei Teile getheilt ist, wodurch im vorderen Teile eine Anwärmung und Entgasung der frisch aufgeschütteten Kohlen und im hinteren Teile eine rauchlose Verbrennung der Gase und des vorher gebildeten Kokes erzielt wird.

Was die Dampferzeuger anbelangt, so werden dieselben jetzt immer häufiger als sogenannte Wasserrohr- oder Gliederkessel konstruirt, in denen der Wasserraum durch enge Röhren vielfach in schwache Wasserstränge zerlegt wird. Auf diese Weise wird die Aufnahme der Wärme befördert und somit das Verdampfungsvermögen des Kessels erhöht; ferner sind solche Kessel besonders für hohen Druck geeignet und werden daher auch als Sicherheitskessel bezeichnet.

Zur Wasserversorgung der Dampfkessel benutzt man neuerdings häufig automatische Speiseapparate, bei denen ein Raum abwechselnd mit einem Wasserbehälter und mit dem Dampfkessel in Verbindung gebracht wird und indem alsdann der Dampfdruck auf dem Wasserpiegel im Apparate zur Wirkung kommt, das Wasser unterhalb durch sein Gewicht in den Kessel hinaufsteigt. Diese Apparate erweisen sich insofern als sehr nützlich, indem sie den Kessel ziemlich kontinuierlich speisen, wodurch Wasserstand und Dampfdruck stets konstant erhalten werden. Bezüglich

der schon länger zur Kesselspeisung im Gebrauche befindlichen Injektoren ist deren Betrieb mit dem Abdampf der Maschine selbst für Hochdruckkessel erwähnenswert. Es wird diese Wirkungsweise einfach durch eine bedeutende Erweiterung der im Injektor befindlichen Dampfboile erzielt.

Unter den Motoren nimmt noch immer die Dampfmaschine den obersten Platz ein, obgleich auch im Großbetrieb unter gewissen Verhältnissen die Gasmaschine ihr ebenbürtig zur Seite getreten ist. Immer mehr hat unter den Dampfmaschinenkonstruktoren die Ansicht sich verbreitet, daß die Erkenntnis und Berücksichtigung der physikalischen Vorgänge bei der Dampfwirkung im Maschinenzylinder von maßgebendem Einflusse sein muß. Um die Dekonomie im Dampfverbrauche zu verwirklichen, ist eine ausreichende Erwärmung der Zylinderwände nötig. Dies wird durch den bereits von Watt angewendeten, später auch von Verknüpfung seiner Bedeutung wieder verworfenen Dampfmantel erzielt, mit welchem man den Maschinenzylinder möglichst vollständig umgibt. Das Studium der Wirkung der Zylinderwände hat für die Dampfmaschinentheorie eine wichtige Bedeutung erlangt und die Berücksichtigung dieser Wirkung hat die Dekonomie im Dampftriebe ganz wesentlich gefördert. Wenn der in den Dampfmaschinenzylinder eintretende heiße Kesseldampf gegen verhältnismäßig kühle Zylinderwände trifft, so wird derselbe an diesen Wänden kondensiert, wobei das Metall sich mit einer Wasserhaut überzieht. Sobald alsdann der Zylinder sich nach dem Kondensator hin öffnet, tritt eine rapide Verdampfung dieser Wasserhaut ein, wodurch der Zylinderwand in bedeutendem Maße Wärme entzogen wird. Dieser durch die sogenannte Auspuffwärme erzeugte Wärmeverlust der Zylinderwände muß durch den frisch eintretenden Dampf ersetzt werden, was wiederum nur durch eine starke Kondensation und folglich einen Verlust dieses Dampfes geschehen kann. Bei Dampfmaschinen, die mit starker Expansion arbeiten, kann dieser Dampfverlust sich bis auf 50 Proz. steigern und derselbe hat natürlich einen proportionalen Mehrverbrauch an Brennmaterial im Gefolge. Nur ein gut geheizter, den Maschinenzylinder allseitig umgebender Dampfmantel kann gegen diesen Verlust schützen. Immerhin soll man aber die Expansion innerhalb eines Maschinenzylinders nur in beschränktem Maße, etwa zum drei- bis vierfachen stattfinden lassen, weil sonst nicht nur die Temperaturdifferenzen (trotz des Dampfmantels) im Zylinder zu hohe, sondern auch die den gleichmäßigen Gang und die Dampfdrückigkeit der Maschine schädlich beeinflussenden Druckdifferenzen zu starke werden. Um nun bei der Benutzung hochgespannten Dampfes, welche mit Rücksicht auf die Brennmaterialersparnis geboten ist, zu hohe Expansionsgrade in einem Dampfmaschinenzylinder zu vermeiden, läßt man den Dampf successive in mehreren, gewöhnlich nur zwei verbundenen und mit ihren Kolbenstangen auf eine Welle arbeitenden Zylindern expandieren, wobei der Dampf mit seinem Volldruck zuerst in einen kleinen Zylinder, den Hochdruckzylinder, gelangt und nach teilweiser Expansion aus diesem in den größeren Niederdruckzylinder übergeht. Mitunter schließt sich an diesen zweiten Zylinder ein noch größerer an. Solche Doppelexpansionsmaschinen (nach der englischen Bezeichnung Kompondmaschinen) haben in den letzten Jahren

ihrer bedeutenden Dampfökonomie wegen eine große Verbreitung erlangt.

Was die Steuerungen der Dampfmaschinen betrifft, so ist man aus der von Corliß vor etwa zwanzig Jahren angebahnten Periode der auslösenden, mit Federn, Luftpuffern oder Gegengewichten arbeitenden sogenannten Präzisionssteuerungen zu den zwangsläufigen Steuerungen übergegangen, bei denen der Zusammenhang der Steuerungsmechanismen mit der Maschinenwelle zu keiner Zeit unterbrochen wird und hiernit ist auch die alte Watt'sche Schiebersteuerung wieder zu Ehren gekommen. Für große Maschinen wird jedoch der geringeren Reibung und der dadurch erleichterten Selbstregulierung wegen die zwangsläufige Ventilsteuern einzuführen gesucht, in welcher Beziehung die Collmann'sche Steuerung bahnbrechend gewesen ist. Infolge der großen Kompliziertheit derartiger mit Hebeln, Stangen und Gleitflächen arbeitender Steuerungen ist man jedoch vielfach zur älteren Meyer'schen Doppelschiebersteuerung mit Ausföhrung mannigfacher Modifikationen zum Zweck leichterer Selbstregulierung zurückgekehrt und hat zu diesem Zweck auch besonders kräftige Regulatoren konstruiert. Ueberhaupt ist die Benutzung eines exakt arbeitenden Regulators für die regelmäßige Wirkungsweise einer Dampfmaschine durchaus notwendig, weshalb man der Konstruktion dieser Apparate große Aufmerksamkeit zugewendet hat.

Im Gebiete des Dampftriebes ist der Honigmann'sche Natronkessel als interessante Neuerung der Berücksichtigung wert. Die in diesem feuerlosen Kessel durch den Abdampf der damit verbundenen Dampfmaschine bewirkte Dampferzeugung beruht auf der Methode von Faraday entbieten Tafelsäure, daß konzentrierte Natriumcarbonat durch eingeleiteten Wasserdampf von 100° C. auf ihre viel höher liegende Siedetemperatur gebracht werden kann. Um diese merkwürdige Erscheinung nutzbar zu machen, hat Honigmann in dem Wasserraum eines gewöhnlichen Dampfessels einen kleinen, mit konzentrierter Natriumcarbonatlauge teilweise gefüllten Kessel angebracht, in welchen der Abdampf der vom Hauptkessel betriebenen Dampfmaschine eingeföhrt wird, nachdem zur Eröffnung des Betriebes zuerst der Natronkessel durch den Dampf eines Hilfsessels erhitzt worden ist. Der Natronkessel erzeugt dann so lange den zum Betriebe nötigen Dampf von 4 bis 5 Atmosphären, bis die Natronlauge durch den hineingeleiteten und darin kondensierten Dampf einen gewissen Verdünnungsgrad erlangt hat, daß die Temperatur ihres Siedepunktes zu niedrig zur Erhaltung des Kesselwassers geworden ist. Der Natronkessel muß alsdann entleert und wiederum mit konzentrierter Natronlauge gefüllt werden, während die verdünnte Lauge zu neuem Gebrauche in besonderen Heizpannen wiederum eingedampft wird. Der in diesem Falle in der Dampfmaschine zur Wirkung kommende Dampf bezieht demnach seine Gesamtwärme unmittelbar aus dem Wasserkessel, mittelbar aber von der Natronlauge, welche eine höhere Temperatur als das Wasser besitzt. Nachdem der Dampf in der Maschine gearbeitet und dabei einen verhältnismäßig geringen Teil seiner Gesamtwärme, entsprechend dem Wärmeäquivalent der geleisteten Arbeit und den sonstigen unvermeidlichen Verlusten verloren hat, tritt derselbe durch das Auspuffrohr der Maschine in die Natron-

lange ein, von welcher er unter vollständiger Kondensation sofort absorbiert wird. Der Vorgang ist hierbei ein sehr interessanter, indem eine doppelte Art von Wärmeerregung, nämlich eine von physikalischer und eine von chemischer Natur stattfindet. Selbst bei einer Temperaturdifferenz von nur 7° C. zwischen Natronlauge und Wasser wird für jedes in den Kessel eintretende Quantum des benutzten Dampfes ein mindestens gleich großes Quantum gespannten Dampfes produziert. Der praktischen Bedeutung nach scheint der Natronkessel sich ganz besonders für kleine Lokomotiven auf Straßen- und Tunnelbahnen zu eignen, wo man Rauch und nach außen strömenden Dampf vermeiden will.



Unter den auf Anwendung des Dampfbetriebes beziehenden Unternehmungen nimmt das in seiner Ausführung nunmehr sicher gestellte Projekt des Ingenieur James Gads betreffs einer den amerikanischen Kontinent überkreuzenden und die beiden, dessen entgegengesetzte Gestade bespülende Ozeane verbindende Schiffs-Eisenbahn durch seine technische Großartigkeit und kommerzielle Bedeutung den obersten Rang ein. Drei Landungen sind es, welche hierbei wegen günstiger Terrainverhältnisse in Frage kommen konnten, die von Panama, von Nicaragua und von Tequantepec. Ueber die erste, südlichst gelegene, ist bereits eine Eisenbahn im Betriebe, welche aber durch ihre hohen Tarife dem Verkehr wenig Nutzen bringt. Neben ihr ist unter Jesséps' energischer Leitung ein Kanal im Bau begriffen, welcher trotz großer Schwierigkeiten verhältnismäßig rasch seiner Vollendung entgegengeht und für die Schifffahrt sicher große Bedeutung erlangen wird, immerhin kommt dieser Kanal für den Hauptverkehr Amerikas mit den übrigen Weltteilen zu weit südlich zu liegen. Die Regierung der Vereinigten Staaten hat deshalb auch schon die Ausführung eines um 880 Kilometer nördlicher gelegenen, die Landenge von Nicaragua durchschneidenden Kanals ins Auge gefaßt. Gads hat aber die nicht nur für den amerikanischen, sondern auch für den gesamten Weltverkehr noch günstiger gelegene, von Panama um 1920 km in nördlicher Richtung entfernte Route über die 218,5 km breite Landenge von Tequantepec gewählt und hofft damit jeder Konkurrenz die Spitze abzubringen. Das Projekt ist vollständig ausgearbeitet auf Grund von Versuchen an einem großen Modell mit einem 2,5 m langen Dampfer und die bedeutendsten Sachmänner Englands und Amerikas haben sich über dessen Ausführbarkeit vollständig zustimmend ausgesprochen. Die Bahn wird sechs Schienenstränge erhalten und der Transport selbst der größten, vollbeladenen Schiffe wird auf einem niedrigen, auf jedem Schienenstrange mit 64 kleinen Rädern laufenden, also im ganzen mit 384 Rädern versehenen Fuhrwerke erfolgen, auf dessen 32 eisernen Querstäben das seitlich gehörig gestülpte Schiff ruht. Am östlichen Gestade, wo das nördliche Ende der Bahn zu liegen kommt, schließt dieselbe sich bei der Stadt Minatitlan an den Coahuacalco-Fluß 40 km landeinwärts von dessen Mündung an. Dieser breite und tiefe Strom erfordert nur wenig Nachhilfe, um das Einlaufen der größten Schiffe zu gestatten, die Bahn steigt dann auf einer Strecke von 56 km sanft über, gelangt hierauf auf eine leicht wellenförmige, von einigen tiefen Thälern durchschnittene Hochebene bis zu 228 m über den Meeresspiegel,

worauf sie in gleichmäßiger Senkung von 1 : 100 nach dem Stillen Ocean abwärts geht.

Auf der ganzen Route sind drei Drehtheiten für Absektungen der Bahnrichtung nötig, weil mit dem langen, steifen Fuhrwerke Kurven von weniger als 32 km Radius nicht zu durchfahren sind. Am westlichen Gestade verläuft die Bahn nahezu horizontal und ihr Ende wird bei Salina Cruz oder auf einer der Lagunen zu liegen kommen, wie es am bequemsten befunden wird. Das Klima des durchschnittenen Landes wird als sehr gesund geschildert. Es bleibt nunmehr noch übrig, mit einigen Worten der zum Heben der Schiffe aus dem Wasser und zu deren Aufstellung auf dem Fuhrwerk, sowie zu deren Herablassung in das Wasser am anderen Bahnenende zu benutzenden Vorrichtungen zu gedenken. Die an das Ende der Bahn anfahren Schiffe gelangen über einen in das Wasser eingesenkten, viereckigen eisernen Kasten oder Ponton, der gleich der Eisenbahn mit sechs Gleisen versehen ist, auf denen der zum Transport bestimmte vierräderige Karren bereit steht. Der Kasten wird dann durch Einpumpen von Wasser gleich einer hydraulischen Presse gehoben, bis das Schiff sich auf den Karren aufstellt und alsdann mit diesem bis zum Niveau der Bahn emporsteigt. Damit das Steigen und Senken des Kastens oder Pontons ganz gleichmäßig und horizontal erfolgt, sind an jeder Seite des Dock, worin derselbe sich befindet, eine Reihe hydraulische Cylinder mit Kolben angebracht. Das Niederlassen des Schiffes findet in umgekehrter Weise, durch Ablassen des vorher unter die hydraulischen Kolben gepressten Wassers statt. Mit dieser Vorrichtung soll ein Schiff von 5000 Tonnen Last gehoben werden können. Auf Grund der heutigen Verkehrsschätzung schätzt man, daß der Jahresverkehr auf dieser Schiffs-Eisenbahn über 6 Millionen Tonnen betragen werde. Die Kosten der Bahn und der dazu gehörigen Vorrichtungen sind auf 15 Millionen Dollar veranschlagt. Bei einem Tariffaße von 3 Dollars per Tonne wird demnach ein Profit von 14¼ Proz. resultieren.

Im Bau eiserner Brücken sind neuerdings einige bedeutende Werke zur Ausführung gekommen. Bisher war die East-River Brücke zu New York mit einer, ihrem mittleren Teile zukommenden, Spannweite von 486 m einzig in ihrer Art. Nunmehr wird dieselbe aber durch die in der Ausführung begriffene Brücke über den Firth of Forth in Schottland übertroffen werden, indem diese zwei Spannweiten von 521,5 m erhalten wird. Es sind dies die größten Spannweiten, welche man jemals mit einem einzigen Träger zu überbrücken gewagt hat. Es dürfte nicht ohne Interesse und für das eingehendere Verständnis dieser Bauten sogar geboten sein, einen flüchtigen Blick auf die Entwicklung der eisernen Brückenkonstruktionen zu werfen. Die ersten eisernen Brücken von großer Spannweite wurden in der Form kastenartig aus Blech zusammengesetzter Träger mit mehreren Stützpunkten auf einer Anzahl nicht allzuseit auseinander stehender Träger ausgeführt. Das berühmteste und in der Geschichte der eisernen Brücken epochenmachende Beispiel dieser Art ist die von Stephenson über die Meerenge von Menai ausgeführte Britannia-Brücke, welche zur Klasse der sogenannten Hölzerbrücken gehört, indem ihre Träger aus hohlen, im Querschnitt viereckigen Blechrohren bestehen.

Im Vergleich zu den neueren Brücken repräsentiert diese Konstruktion eine enorme Materialverschwendung, denn das Gewicht der beiden, je 140 m langen mittleren Träger beträgt pro laufenden Meter über 11 000 kg, was einer Anstrengung von 8 kg pro Quadratmillimeter des Trägerquerschnitts durch die tote Last entspricht. Es ist hiermit bereits etwa der vierte Teil des sogenannten Bruchmoduls erreicht, d. h. derjenigen Belastung, bei welcher der Träger zusammenbrechen würde. Trotz der scheinbar sehr massiven Konstruktion ist demnach die Sicherheit dieser Brücke nur eine geringe. Um das Material besser auszunutzen, d. h. um die größtmögliche Leichtigkeit der Konstruktion bei vollständig genügender Sicherheit in allen ihren Theilen zu erhalten, werden die neueren Eisenbrücken aus sogenannten Fachwerträgern, d. h. aus zickzackförmig angeordneten, teilweise überkreuzten, in vertikalen Ebenen liegenden Zugstangen und Druckstreben angeordnet, welche zwischen zwei

geraden oder wohl auch parabolisch so  oder so  gegen einander gekrümmt, aus Flach- und Winkelisen hergestellten Balken, den sogenannten Gurtingen, eingerichtet sind. Es entsprechen diese Trägerformen der Forderung: größte Sicherheit bei geringstem Materialgewicht, und zwar bedingt die erste Form Einzelträger, die mit ihren Enden nebeneinander frei auf den Pfeilern aufliegen, die zweite Form aber kontinuierliche Träger, die über den die Stützpunkte bildenden Pfeilern fest miteinander vereinigt sind, so daß die Trägermitte, d. h. die Stelle, wo der Träger den größten Widerstand zu leisten hat, über die Pfeiler zu liegen kommt, während bei der ersten Form die Stelle der größten Beanspruchung in der Mitte zwischen den Pfeilern sich befindet. Es ist leicht ersichtlich, daß die zweite Form den Vorteil einer hohen freien Durchsahrt für Schiffe bietet und deshalb ist auch für die erwähnte Brücke über den Firth of Forth dieses Konstruktionsystem gewählt worden. Es besteht diese Brücke aus zwei je 521,5 m langen Hauptträgern, welche über den Pfeilern eine Höhe von 106,7 m und in der Mitte zwischen den Pfeilern eine Höhe von 15,24 m haben. Die aus Stahl hergestellten Träger dieser Brücke bestehen demnach gewissermaßen aus zwei Konsolen, welche in der freien Mitte mit ihren schwachen Enden durch einen kleinen mittleren Gitterbalken verbunden sind. Die Kosten dieser Brücke sind auf 26,5 Millionen Mark veranschlagt. Merkwürdig in seiner Art ist der als höchste Eisenbahnbrücke der Welt bezeichnete Viadukt über das bis mehr als 90 m tiefe Rinzuathal in Pennsylvanien. Die auf 20 Pfeilern ruhende Brücke

ist über 900 m lang, bietet aber außer ihren zum Theil von der tiefsten Thalsohle emporsteigenden, aus Eisengitterwerk aufgebauten, hohen schlanken Pfeilern keine besonderen Konstruktions Eigentümlichkeiten.

Charakteristisch für die moderne Ingenieurkunst sind die großen Eisenbahntunnel, von denen der älteste durch den Mont Cenis 12,234 m, der durch den St. Gotthard 14,912 m und der jüngste durch den Arlberg 10 270 m Länge hat. Für den vierten, erst im Projekt vorliegenden Simplontunnel mit seinen 20 000 m Länge liegen demnach genügende Erfahrungen vor. Mit Bezug hierauf hat man auch die Bauzeit, welche beim Montenisstunnel 14 Jahre betrug, auf nur 7 Jahre veranschlagt. Dauerte doch die Ausführung des Gotthardtunnel nur etwa 9 und die des Arlbergstunnel nur 4 Jahre.

Betreten wir schließlich noch das Gebiet der Elektrizität, so bemerken wir, daß zwar nicht alle Hoffnungen sich schon verwirklicht haben, daß aber ein stetiger Fortschritt vorhanden ist. Die Benutzung der mit großem Enthusiasmus begrüßten elektrischen Krafttransmission, sowie die Verwendbarkeit der elektrischen Akkumulatoren ist weit hinter den Erwartungen zurückgeblieben, dagegen aber gewinnt die elektrische Beleuchtung immer mehr Boden und die Telephonie entfaltet sich in unvorhergesehener Weise; auch bezüglich der Elektrolyse sind nicht unbedeutende Erfolge zu verzeichnen.

Die elektrische Krafttransmission ist durch die Umgehung starker kostspieliger Leitungen auf hochgespannte Ströme angewiesen, wodurch bedeutende Verluste infolge der schwierigen Isolierung entstehen und Gefahren durch zufällige Entladungen drohen. Bezüglich der Akkumulatoren ist das verhältnismäßig große Gewicht der Apparate und die immer noch vorhandene Unsicherheit in deren Wirkungsweise ein großer Uebelstand, so daß man daran denken muß, neue Mittel und Wege zu deren Herstellung zu entdecken. Das elektrische Licht scheint bereits auf seinem Siegeszuge gegen das Gaslicht begriffen zu sein und die Telephonie macht der elektrischen Telegraphie Konkurrenz, indem sie ihre Drahtnetze immer weiter ausspannt. Bereits denkt man in England daran, die größeren Städte mit London telephonisch zu verbinden und in Amerika hat die Bellcompagnie die Ausführung sehr langer Telephonleitungen zur Verbindung der einzelnen Staaten in die Hand genommen. Kaum noch zweifelt man an der Möglichkeit einer transatlantischen Telephonie. So sehen wir auf dem Gebiete der Elektrotechnik ein sehr rüstiges Vorwärtstreben, wobei Amerika den Vortritt behauptet.

L i t t e r a r i s c h e R u n d s c h a u.

Fr. von Sellowald, *Naturgeschichte des Menschen*. 2 Bde. Mit Illustrationen von F. Keller-Leuzinger. Stuttgart, Spemann. 1884. Preis 27 M. 50.

Wiederum hat uns der Verfasser mit einem äußerst wertvollen Werk beschenkt, das um so mehr allgemeinste Beachtung verdient, als die Behandlung und Verarbeitung

des äußerst reichhaltigen Stoffes eine zweckentsprechende, anziehende und allgemein verständliche ist. Das vorliegende Werk bietet sowohl dem Gelehrten und Forscher reiches Material, — in knappster Form alles zusammengetragen, was er sonst mühsam aus den Quellen schöpfen müßte — als auch dem Laien allseitige Belehrung. Nirgends wird der Verfasser abstrakt trocken; überall läßt die eigene An-

schauung, wie sie uns die Reiseberichte der vorzüglichsten Quellen an die Hand geben, den Menschen vor unseren Augen auftreten und seinen Sitten und Gebräuchen gemäß leben. Daß ein solches Werk sich sowohl zum tieferen Studium als auch zum raschen Orientieren trefflich eignet, wird man danach begreiflich finden. Und

wer verpönt heututage, wo die Kolonialpolitik Tagesfrage geworden ist, nicht das Bedürfnis, sich über die Völker des afrikanischen Kontinents, der Südeiseninsel, belehren zu lassen, ja, wer kann heututage eine Zeitung zur Hand nehmen, ohne daß er da oder dort auf ethnologische Fragen stößt, über die er sich gern belehren möchte?

Es ist nur allzu wahr, was der Verfasser in seinem Vorwort sagt: „Ohne Völkerkunde kein vernünftiges Urteil in politischen Dingen, ohne Völkerkunde kein Verständnis für die geschichtliche Entwicklung der Nationen, ohne Völkerkunde keine gesunde historische Kritik, ohne Völkerkunde kein Begreifen des eigenen Volksgeistes, ohne Völkerkunde kein Erfassen des idealen Strebens im Menschengeschlecht!“

Aus dem Inhaltsverzeichnis wird sofort der Plan des ganzen Werkes klar. Den Anfang bilden die kulturgeschichtlich am tiefsten stehenden Völker, deshalb beginnt der Verfasser füglich mit den Australiern, bei denen uns vielleicht am meisten der Anfang aller Kultur des gesamten Menschengeschlechtes bewahrt ist. Wir wandern alsdann über „die ozeanische Inselwelt“ nach Amerika, zu den

Estimos, um alsdann zu dem dunklen Erdteil, zu Afrika, „aufzusteigen“. Den Schluß bilden die kulturell am höchsten stehenden, die Völker Asiens. Wenn danach Europa keine Stelle in dem Werke gefunden hat, so können wir dem Verfasser nur beipflichten: Europa erforderte selbst wieder ein umfangreiches Werk, wenn es planmäßig hätte behandelt werden sollen. Zudem ist die europäische Völkerkunde

weit weniger unzugänglich als die der übrigen Kontinente. Dieser Plan ist meisterhaft, wie von H e l l o a l d zu erwarten war, durchgeführt. Nirgends begegnen wir trockenem ethnologischen Systematisieren, überall ist die kulturelle Seite als Hauptaufgabe des Buches in den Vordergrund gestellt, wodurch das ganze Werk etwas außerordentlich Frisches

und Lebendiges erhält. Man wird nicht müde, dem Verfasser bis zum Ende des Buches zu folgen, und wird daselbe gewiß immer wieder gern zur Hand nehmen, um da oder dort nachzulesen und sich zu belehren. Dabei tritt uns auch an diesem neuesten Werk des Verfassers wieder entgegen, was wir seiner Zeit bereits bei unserer Besprechung

der Kulturgeschichte so lobend hervorgehoben haben: eine ganz eminente Quellenkenntnis. Man kann getrost behaupten, daß die wichtigsten Reisebeschreibungen alle benutzt worden sind. Wie meisterhaft das der Verfasser versteht, das wird ein Blick in das Buch bestätigen können.

Wenn somit schon der Inhalt, der Text des Werkes, dessen Anschauung dringend geraten erscheinen läßt, so gewinnt daselbe noch an Interesse durch die außerordentlich schön, künstlerisch fein und lebenswahr ausgeführten Illustrationen eines Keller-Leuzinger. Sowohl die Einzelbilder als die Gruppen, vor allem aber auch die Zusammenstellungen von Waffen und Geräten verraten den Meister. Die hier beigegebenen Illustrationen werden am besten das Gesagte bestätigen, überall tritt das Spezifische sofort hervor.

Es sind die Wildesten aller Wilden Brasiliens, die uns der Künstler hier wiedergibt, die Botokuden oder, wie sie sich selbst nennen, die „Engerädmung“, die mit ihren Lippen- und Ohrspindeln ein trauriges Bild menschlicher Verirrung — oder vielleicht, nach ihrem Begriff, menschlichen Schönheitsideals — liefern. Die Schädelbildung, die ganz eigenartige Haartracht, die fahnenartig ein-



Fig. 1. Botokuden. (Aus „Hellwald, Naturgeschichte des Menschen“.)



Fig. 2. Bushmann. (Aus „Hellwald, Naturgeschichte des Menschen“.)

gefaltete Nase gibt uns die Illustration in ganz ausgezeichneter Weise wieder.

Nicht minder vorzüglich sind die Idealtypen, wie die folgende Illustration zeigt.

Das Massige im Knochenbau, das bei den Bushmännern

vorherrschend, tritt uns bei dem obigen „Idealtypus“ deutlich entgegen, ebenso die große Breite der Stirn, das Vortreten des Unterkieferwinkels, die mächtig aufgeworfenen Lippen, die unzähligen Falten im Gesicht, die sich nach der Außerberührung einstellen zc. Auch die dritte, hier beigegebene Illustration rechtfertigt das oben gespendete Lob.

Gefalt, Tracht, Gewohnheit und Sitte werden dem Beschauer vor die Augen geführt, und er wird un schwer die Charakteristika der Japanerin herausfinden können.

Fügen wir noch hinzu, daß die Ausstattung des Werkes, wie von der Speemannschen Verlagsbuchhandlung nicht anders zu erwarten war, eine geradezu opulente genannt zu werden verdient, so wird man uns gewiß recht geben, wenn wir die Anschaffung desselben für die weitesten Kreise empfehlen.

Frankfurt

a. M.

Dr. Gotthold.

Leunis, Synopsis der Pflanzenkunde. 3. Auflage, bearbeitet von A. W. Frant. II. Band. Spezielle Botanik, Phanerogamen. Mit 641 Holzschnitten. Hannover, Hahn. 1885. Preis 12 M.

Dieser zweite Band der Synopsis reißt sich in jeder Hinsicht würdig dem ersten an; er ist in jeder Beziehung als ein Meisterwerk der beschreibenden Pflanzenkunde zu

bezeichnen. Der Inhalt ist durch den Titel genügend gekennzeichnet und braucht hier nicht näher erläutert zu werden. Mit Ausnahme einiger kleiner und unbedeutender sind alle Pflanzenfamilien zur Behandlung gekommen, und ist auch überall, wo es irgend nötig erschien, durch Hin-

weis auf paläontologische Thatsachen ein phylogenetischer Grundgedanke, wenn ich mich so ausdrücken darf, nicht zu verkennen. Für die deutsche Flora erseht der vorliegende Band alle Spezialflora, indem alle deutschen Pflanzen aufgeführt sind. Nur die rein alpinen glaubte Verfasser aus guten Gründen weglassen zu dürfen. Daß neben den wirklich einheimischen Pflanzen auch alle durch Kultur oder Einwanderung bei uns eingebürgerten Aufnahme gefunden, ist wohl selbstverständlich. — Eingeleitet wird der Band durch einen Schlüssel zur Bestimmung der Gattungen, der — und dies dürfte der einzige Vorwurf sein, der dem Werke zu machen ist — noch nach dem Linnéschen System eingerichtet ist. Es läßt sich zwar auch manches für ein solches Verfahren anführen; indessen sollte doch stets die wissenschaftliche Tendenz der Bequemlichkeit vorangehen,

und für Elementarschüler ist die Synopsis nicht geschrieben. Das System, nach welchem die Familien angeordnet sind, ist mit unbedeutenden Abweichungen dasjenige, welches Eichler in seinem Syllabus angenommen hat. Ein besonderes Augenmerk hat Verfasser auf die sogenannten Nutzpflanzen gerichtet, und da speciell auf die europäischen. Uebrigens dürfte auch kaum eine irgendwie wichtigere und in ihrer Heimat verwandte, exotische Pflanze übergangen



Fig. 3. Japanerin. (Aus „Hellschwarz, Naturgeschichte des Menschen“.)

- Claus, C., Lehrbuch der Zoologie. 3. Aufl. Marburg, R. G. Ewert'sche Verlagsbuchhandlung. M. 18.
- Claus, C., Neue Beiträge zur Morphologie der Crustaceen. Wien, A. Hölder. M. 12.
- Jahresbericht über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie. Herausg. von F. Hermann und G. Schwalbe. 12. Band. Vitzsburg 1883. 2. Abth.: Physiologie. Leipzig, F. G. W. Vogel. M. 13.
- Journal für Ornithologie, herausg. von J. Cabanis. 33. Jahrgang. 1885. 1. Heft. Leipzig, L. A. Rittler. pro clpt. M. 20.
- Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel, zugleich ein Repertorium für Mittelmeerstudien. 6. Band. 1. Heft. Berlin, R. Friedländer & Sohn. M. 14.
- Schulgin, M. A., Phylogenesis des Vogelschnitzes. Jena, R. Neuenhahn. M. 1.
- Vogel, G., Tierkunde. Wiederholungsbuch für Schüler in Mittelschulen und mehrklassigen Volksschulen. Leipzig, Siegmund & Wolfson. M. — 60; geb. M. — 70.
- Zeitschrift für die gesamte Ornithologie. Herausg. von G. v. Madarász. 2. Jahrgang. 1885. (1. Heft). 1. Heft. Berlin, R. Friedländer & Sohn. pro clpt. M. 20.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

- Blätter, deutsche geographische. Herausg. von der geograph. Gesellschaft in Bremen durch M. Vindmann. 8. Band. 1885. (1. Heft). 1. Heft. Bremen, G. H. v. Galem. pro clpt. M. 8.
- Cronau, R., Von Wunderland zu Wunderland. Landchafts- und Lebensbilder aus den Staaten und Territorien der Union. 1. Lieferung. Leipzig, M. Spohr. M. 4.
- Gjörning, G. Fehr v., Die ethnologischen Verhältnisse des österröischen Küstlandes nach dem richtig gestellten Ergebnisse der Volkszählung vom 31. Decbr. 1880. Triest, F. S. Schinpf. M. 4.

- Erdmann, J., Der geographische Unterricht unter besonderer Berücksichtigung der gezeichneten Methode. Düsseldorf, L. Schwann'sche Verlagsbuchhandlung. M. 1. 20.
- Fischer, G. A., Mehr Licht im dunklen Welttheil. Betrachtungen über die Kolonisation des trop. Afrika unter besonderer Berücksichtigung des Senegal-Gebietes. Hamburg, L. Friedländer & Co. M. 2. 50.
- Fiebel, R., 3 Briefe an die Freunde deutscher Afrika-Förderung, colonialer Vetterungen und der Ausbreitung des deutschen Handels. Hamburg, L. Friedländer & Co. M. — 75.
- Jahonetz, J. L., Reise der russischen Gesellschaft in Afghanistan und Buchara in den Jahren 1878—1879. Uebers. von G. Petri. 2. Bd. Jena, G. Gostnowski. M. 8.
- Joest, W., Um Afrika. Köln, M. Du-Mont-Schauberg'sche Buchhdlg. M. 8; geb. M. 10.
- Klein, G. J., Lehrbuch der Erdkunde für höhere Lehranstalten. 2. Aufl. Braunschwieg, F. Vieweg & Sohn. M. 2. 80.
- Lange, S., Südbrasilien. Die Provinzen São Pedro do Rio Grande do Sul, Santa Catharina und Paraná mit Rücksicht auf die deutsche Kolonisation. 2. Aufl. Leipzig, F. Froberg. M. 8.
- Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien. 14. Band. 4. Heft. Wien, A. Holder. M. 4.
- Müller, G., Hilfsbüchlein bei dem Unterricht in der vaterländischen Geographie. 4. Aufl. Königsberg, J. S. Pon's Verlag. M. — 60.
- Reich, W., Das Fortleben von Völkern in Peru. Ein Beitrag zur Kenntnis der Cultur und Industrie des Inca-Reiches. 13. Lieferung. Berlin, A. Mayer & Co. In Mappe M. 30.
- Riebed, E., Die Hügelkämme von Göttingen. Ergebnisse einer Reise im Jahre 1882. Berlin, A. Mayer & Co. In Mappe M. 60.
- Zeitschrift für Ethnologie. Red.: A. Bastian, R. Hartmann, M. Strehlke. M. 208. 17. Jahrgang. 1885. 1. Heft. Berlin, A. Mayer & Co. pro clpt. M. 24.

Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat April 1885.

Die erste Hälfte des Monats April ist charakterisiert durch kühles, veränderliches Wetter mit häufigen und ergiebigen Niederschlägen und vorwiegend östliche Winde; die zweite Hälfte durch ruhiges, heiteres, trockenes und warmes Wetter.

In den ersten Tagen des Monats wanderte ein Gebiet hohen Luftdrucks von Südwesteuropa nach Nordeuropa und blieb dort etwa bis zur Mitte des Monats stationär, so daß für die erste Monatshälfte, wenigstens für das Nord- und Ostseegebiet, östliche und nördliche Winde vorherrschend waren. Dabei lagerten beständig Depressionen über Mittel- und Südeuropa, welche eine nordwärts gerichtete Bewegung zeigten. Am 5. lag eine Depression über Italien, welche in den folgenden Tagen nordwärts fortschritt, am 6. lag dieselbe über den Alpen, am 7. über Süddeutschland, am 8. und 9. über dem südlichen Nordseegebiete, wo dieselbe sich ausfüllte. Noch nicht war diese Depression verschwunden, als (am 9.) ein neues tiefes Minimum, vom Westen kommend, über der Adria erschien, welches rasch ostwärts nach der Obermündung und von dort aus nach dem nordöstlichen Deutschland und nach Finnland fortschritt. Ein anderes Minimum, welches westlich von Italien entstanden war, schlug eine östliche Bahn nach dem schwarzen Meere ein. Dementsprechend war das Wetter raschen Veränderungen unterworfen; am 6. erfolgte im südlichen Deutschland Trübung und Niederschlag, am 7. und 8. breitete sich das Regenwetter aus über das nördliche Deutschland aus, während im Süden bei abnehmendem Regenfall Aufklaren erfolgte, vom 9. auf den 10. fielen in ganz Deutschland erhebliche Regenmengen (in Magdeburg 26 mm) und fanden im östlichen Deutschland Gewitter statt, am 11. Aufklaren im südlichen Deutschland, während im Norden die Regenfälle fortbauerten (Samburg 22 mm). Nach dem 11. war das Wetter trocken und vielfach heiter. Die Temperatur lag während der ersten Monatshälfte überall durchschnittlich etwas unter dem Normalwerte. Die Wärmemankungen waren im allgemeinen nicht sehr bedeutend.

Vom 15. bis zum 19. war der Luftdruck über Südsandinavien am höchsten. Am letzteren Tage erstreckte sich eine Zone hohen Luftdrucks von über 770 mm von Irland ostwärts nach Pommern. Diese Zone verschob sich allmählich südwärts nach dem Mittelmeere hin, und blieb hier mit veränderlichen Grenzen fast bis zum Monatschlusse stationär. Daher dauerte vom 15. bis 19. die östliche Luftströmung fort, und da die Depressionen weit südlich von den Alpen sich fortbewegten, war das Wetter heiter und trocken, wobei die Temperatur zuerst im Süden, nachher auch im Norden den Normalwert überschritt. Mit der Entfernung der oben erwähnten Zone hohen Luftdrucks kamen, nord-südwärts fortschreitend, südwestliche Winde wieder zur Herrschaft, und zwar am 20. auf dem nördlichen Gebiete, am 21. und den folgenden Tagen auch auf dem südlichen. Die Depressionen bewegten sich in weiter Entfernung im Westen und Nordwesten Europas, und beeinflussten nur selten die Witterung in unserer Gegend. So blieb das Wetter heiter, trocken und warm, wobei die Temperaturen ihren durchschnittlichen Wert erheblich überschritten. Insofern wurde das ruhige Wetter durch Gewitter nicht selten unterbrochen; so kamen am 23. am Nachmittage und am Abend zwischen Pommern und den Alpen viele Gewitter zum Ausbruch, am 25. abends fanden im südöstlichen Deutschland elektrische Entladungen statt, am 27. entluden sich zahlreiche Gewitter zwischen Kiel und Chemnitz, wobei in Kiel 22 mm Regen fielen, in der Nacht vom 29. auf den 30. wurden im westlichen Deutschland vielfach Gewitter beobachtet.

Die Erwärmung im letzten Monatsdrittel war nicht allein sehr erheblich, sondern auch von großer Ausdehnung: die britischen Inseln, ganz Scandinavien, Finnland, die russischen Ostseeprovinzen, Deutschland, Oesterreich-Ungarn hatten einen beträchtlichen Wärmeüberschuß, dagegen war es in fast ganz Rußland und Sibirien, sowie im Gebiete südlich von den Alpen, meist auch in Frankreich kälter als im Durchschnitt. Die folgende Tabelle gibt die Abweichungen der Morgentemperaturen von den Normalwerten für die Zeit vom 21. bis 30. April, wobei + Wärmeüberschuß, — Wärmemangel bezeichnet:

Datum	Amel	Swinemünde	Hamburg	Münster	Berlin	Kreslau	München	Wien	Yarmouth	Paris	Rom
21.	+0,4	+2,1	+3,1	+2,6	+5,5	+4,3	+3,6	+5,6	+5,6	-0,9	-1,7
22.	0,0	+5,1	+4,0	+1,0	+9,7	+6,1	+5,6	+5,2	+7,0	+1,9	-1,4
23.	+1,6	+6,3	+4,4	+4,2	+5,2	+4,7	+6,0	+2,5	+2,0	+1,6	-2,3
24.	+5,3	+3,8	+1,3	+2,0	+2,8	+6,2	+1,2	+6,3	+2,0	-2,5	-2,0
25.	+0,6	+2,8	+3,9	+4,5	+3,7	+5,2	+3,7	+1,5	-0,8	+1,5	-0,5
26.	+5,0	+6,0	+4,4	+3,2	+5,8	+6,3	+3,6	+1,9	+3,1	-0,4	-0,6
27.	+7,1	+1,0	+1,3	+2,2	+4,6	+6,0	+5,3	+2,5	+0,4	-0,9	+2,4
28.	+13,5	+3,5	+2,7	-0,2	+5,0	+7,1	+0,9	+6,3	+0,4	-1,2	+0,6
29.	+0,9	+1,0	+1,1	+0,7	+4,6	+6,6	+0,6	+3,6	-0,7	-1,3	+0,4
30.	-3,0	-3,2	-0,4	0,0	-1,2	+3,5	+2,2	+2,4	-0,2	-2,6	-0,8
Datum	Kods	Stadthafen	Archangelok	Petersburg	Moskau	Odessa	Konstantinopel	Athradan	Katharinenburg	Bornaul	Sechelsk
21.	-1,4	+9,8	+7,2	-3,4	-5,2	-2,8	-2,5	-0,4	-1,0	-3,3	—
22.	+0,4	+6,3	+9,4	-3,1	-6,5	+1,6	-0,2	-1,2	-6,2	-2,9	-1,0
23.	+0,2	+7,3	+10,6	-0,6	-5,0	-1,5	+2,8	-0,1	-1,5	+6,5	-6,1
24.	-1,0	+7,8	-1,8	+9,8	-0,4	+1,1	+4,1	-4,3	-1,6	+3,2	-1,8
25.	+2,2	+9,1	-2,3	+1,7	+2,8	+1,1	+1,9	-4,8	-3,3	+3,1	+2,1
26.	-1,0	+3,0	+0,6	-0,7	-0,8	-0,4	+2,7	-4,1	+0,7	-0,2	+0,3
27.	+3,6	+4,5	-0,6	+0,4	-2,2	-3,8	-2,8	+1,0	-0,6	-1,6	-1,5
28.	+3,2	+2,9	-6,2	+2,4	0,0	+1,5	-0,3	+0,2	-6,3	-0,4	-2,1
29.	+2,4	-0,5	-5,4	+0,5	-3,2	+3,9	+2,3	+1,8	-11,5	+7,5	-1,2
30.	+1,2	-2,3	-4,6	-2,9	-1,4	0,0	+6,5	-4,6	-8,6	+3,3	-1,8

Hamburg.

Dr. F. van Seebber.

Astronomischer Kalender.

Sinneserfcheinungen im Juni 1885. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	12 ^h 5 U Ophiuchi								1	Merkur bleibt während
2	8 ^h 9 U Ophiuchi								2	des ganzen Monats dem
4	12 ^h 7 ^m 9 ^s II A								4	freien Auge unsichtbar;
5	15 ^h 6 U Coronæ								5	seine obere Konjunktion
6	13 ^h 5 U Ophiuchi	10 ^h 9 ^m } 9 ^s I							6	mit der Sonne findet am
7	9 ^h 7 U Ophiuchi	12 ^h 28 ^m } 9 ^s I A			9 ^h 55 ^m } 2 ^s III	12 ^h 2 Libræ			7	27. statt. Venus ist noch
9	16 ^h 4 U Cephei				13 ^h 27 ^m }				9	nabe ihrer Erdsferne und
11	14 ^h 3 U Ophiuchi								11	daher zu lichtschwach, um
12	10 ^h 4 U Ophiuchi	13 ^h 3 U Coronæ			16 ^h 0 U Cephei				12	in der hellen Dämmerung
14	11 ^h 30 ^m 2 ^s I A	11 ^h 8 2 Libræ							14	vor ihrem Untergange als
16	11 ^h 18 ^m 2 ^s IV E	15 ^h 1 U Ophiuchi							16	Abendstern mit freiem
17	11 ^h 2 U Ophiuchi								17	Auge wahrgenommen
19	11 ^h 0 U Coronæ	15 ^h 7 U Cephei							19	werden zu können. Mars
20	8 ^h 44 ^m } 2 ^s II								20	taucht in diesem Monat
21	11 ^h 4 2 Libræ	15 ^h 8 U Ophiuchi							21	aus den Sonnenstrahlen
22	8 ^h 27 ^m } 2 ^s I	12 ^h 0 U Ophiuchi							22	auf; in den letzten Tagen
23	8 ^h 1 U Ophiuchi								23	erfolgt sein Aufgang um
24	15 ^h 3 U Cephei								24	2 Uhr morgens. Er steht
26	8 ^h 7 U Coronæ								26	um diese Zeit ein wenig
27	12 ^h 7 U Ophiuchi								27	nördlich von den Hygen.
28	8 ^h 9 U Ophiuchi	11 ^h 0 2 Libræ							28	Jupiter, in den ersten
29	10 ^h 21 ^m } 2 ^s I	12 ^h 52 ^m E. h. (τ ¹ Capric.			14 ^h 27 ^m E. h. (τ ² Capric.	15 ^h 0 U Cephei			29	Tagen noch nahe bei
30	12 ^h 40 ^m } 2 ^s I	14 ^h 6 ^m A. d. 6.7			15 ^h 26 ^m A. d. 5.6				30	Regulus, entfernt sich in
	9 ^h 49 ^m 2 ^s I A									rechtläufiger Bewegung

Sonne. Uranus gelangt am 5. in Stillstand und wird dann rechtläufig; er geht anfangs um 1^h 1/4, zuletzt um 11^h 1/4 Uhr nachts unter. Neptun wird am Ende des Monats als Morgenstern wieder für Fernrohre sichtbar. Algol, γ Tauri und S Canceri sind noch nahe der Sonne; von U Cephei läßt sich nur das abnehmende Licht beobachten. U Ophiuchi bietet eine Reihe von Epochen kleinster Lichtes zu bequemen Nachtrübungen bei möglichst großer Höhe über dem Horizonte.

Verfinsterungen der Jupiterstrabanten sind wenige zu beobachten, weil Jupiter nur noch kurze Zeit am Nachthimmel sichtbar ist.

Beobachtbare Bedeckungen von Sternen über 6.7 Größe durch den Mond finden in diesem Monat überhaupt nur zwei und zwar beide am 29. statt.

Dorpat.

Dr. E. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Die einstigen Landfloren der Alten und der Neuen Welt. In einem Vortrage vor der British Association zu Montreal wies Dawson darauf hin, daß in der laurentinischen Periode das Pflanzenleben wahrscheinlich auf beiden Seiten des Atlantischen Oceans durch die in gewissen Horizonten gefundenen Graptolithen nachgewiesen sei. Es ist zwar deutlich ersichtlich, daß zur Zeit, als die Lager sich absetzten, Land vorhanden gewesen, ob aber auch Landpflanzen existierten, darüber sind keine direkten Beweismittel vorhanden. Es kann die Kohle dieser Lager vielleicht ganz von Wasserpflanzen entstanden sein, vielleicht ist aber auch ein Teil terrestrischen Ursprungs, wie einige chemische Argumente schließen lassen. Die Lösung dieser Frage hängt von der Entdeckung unveränderter laurentinischer Sedimente ab.

Die flurische Landflora ist bekanntlich sehr spärlich. Die Thatche, daß Eopteris sich als bloße Pyritsfaser herausgestellt, nimmt die Farn fort; es bleiben nur einige mit Annullaria verwandte Pflanzen, die Atrogenen der Gattung Psilophyton und die etwas fragwürdigen Pflanzen der Gattungen Pachytheca, Prototaxites und Berwynia, sowie einige unsichere Lytopodien übrig; jedoch sind hier wenigstens Vorläufer der Familien der Arctostaphyleen, der Lytopodiaceen und der Koniferen gegeben.

Von Interesse ist der Vergleich der reichen devonischen Floren auf beiden Seiten des Atlantischen Oceans. Auf beiden Kontinenten treten uns in der Fauna drei Phasen, entsprechend dem unteren, mittleren und oberen Devon entgegen, und es herrscht eine merkwürdige Uebereinstimmung derselben in Gebieten, die so weit voneinander liegen wie Schottland, Belgien, Kanada, Brasilien und Australien. Beispiele bieten hierfür die Rhizotarpeneen, Lytopodien, Equisetaceen, Farne und Koniferen. Die Zahl der zu Dadoxylon und verwandten Gattungen gehörenden Koniferen und die Fülle von Farne, auch der baumartigen, waren besondere Kennzeichen der mittleren und jüngeren devonischen Zeit. Die Flora des Devon erreichte ihre höchste Blüte und nahm dann ab. In ähnlicher Weise nahm die Flora der dann folgenden Steinholzenzeit einen kleinen Anfang, der in seinen Arten ganz von denen des Devon verschieden war; sie kulminierte dann in der reichen Vegetation der eigentlichen Steinholzenformation, die über die ganze Erde sich merkwürdig glich, wenn sie auch einige interessante lokale Differenzen auswies, die um so bedeutender werden, je weiter die Forschung fortschreitet. In der jüngeren Steinholzenzeit nimmt die Flora an Fülle ab, und das permische Zeitalter zeigt, soweit man weiß, eher einen Niedergang als eine Zunahme neuer Formen. Während der Silurzeit scheinen die Bedingungen den Pflanzen nicht sehr günstig gewesen zu sein, jedoch zeigen die wenigen bekannten Formen zwei Typen von Atrogenen und einen auf die Gymnospermen leitenden, auch ist sein Grund vorhanden, die Existenz von Inseln, die reich mit den wenigen Pflanzenformen bedeckt gewesen sein mögen, zu bezweifeln. In der devonischen und in der Steinholzenzeit scheinen zwei große Wellenbewegungen des Pflanzenlebens aufgetreten zu sein, die vom Norden her sich über die Kontinente bewegten, und durch eine Periode von verhältnismäßig großer Sterilität getrennt waren; jedoch führten sie keinen wesentlichen Fortschritt in der Pflanzenentwicklung herbei, so daß die Flora der ganzen paläozoischen Zeit eine große Einheit, ja sogar Monotonie der Formen aufweist und sich deutlich von denen der späteren Perioden unterscheidet. Noch bleiben die leitenden Familien der Rhizotarpeneen, Equisetaceen, Lytopodiaceen, Farne und Koniferen, welche in den paläozoischen Zeiten aufgetreten waren, und die Veränderungen, welche aufgetreten sein mögen, bestehend besonders in der Abnahme der drei er genannten Familien und dem Auftreten neuer Typen von Gymnospermen und Phanerogamen; diese, in der permischen und älteren meso-

zoischen Periode nur langsam und kaum bemerkbar fortschreitenden Veränderungen scheinen dann in der späteren mesozoischen Zeit auffallend beschleunigt zu sein. Be.

Stellung der Sigillarien. Seit langer Zeit waren die Paläontologen im Streit über die Stellung der Sigillarien. Während die eine Hälfte der Gelehrten, wie Binney, Carruthers, Williamson u. s. w. dieselben zu den Gefäßkryptogamen in die Nähe der Lepidobenditen stellten, sagten sie Renault, Grand Eury u. a. nach dem Vorgange Ad. Brongniarts zu den Phanerogamen. Renault rechnete sie insbesondere zu den Encadenen. Für diese letztere Ansicht sprach nach den genannten Forschern der Umstand, daß das Holz der Sigillarien (wie auch von Sphenophyllum) zweifacher Art war, daß neben einem primären centripetalen Holze auch ein sekundäres centrifugales Holz existierte. Dieser Umstand fällt jedoch weniger in das Gewicht, seit Russell 1872 nachwies, daß auch bei Kryptogamen (Botrychium) ein ganz entsprechender Bau des Holzkörpers vorkommt, daß also die Sigillarien ganz gut zu den Kryptogamen gehören können.

Für diese letztere Stellung sprechen auch eine Anzahl wohlhabender Fruchtzapfen, welche neuerdings in den Kohlenablagerungen des nördlichen Frankreichs, wo Sigillarien häufig vorkommen, gemacht und von H. Zeller untersucht wurden. An einer Art dieser Fruchtzapfen, welcher als Sigillariostrobus Tieghemi bezeichnet wurde, finden sich zahlreiche spitze Blätter. Ihre Basis ist deutlich erkennbar und unterhalb derselben tritt auch das mit Querringeln versehene Blattstiel hervor. Die Blattstiele, deren Arziffe geschlängelt sind, stehen in vertikalen Reihen übereinander. Die Blattspur bildet hexagonale Zeichnungen, deren untere Seiten abgerundet, deren obere Kanten mehr zusammengezogen und leicht ausgebuchtet sind. Jedes Blatt besitzt einen zwischen zwei sehr genähten parallelen Längsfalten verlaufenden Mittelnerv. Alle diese Erscheinungen deuten mit größter Wahrscheinlichkeit auf Sigillaria.

Am Ende des Stieles erscheinen die Blattbildungen als einnervige Brakteen von eilanzettlicher Form. An ihrer Basis zeigen sich zahlreiche, runde, einzellige Körperchen von 0,002 m Durchmesser, welche je 3 unter einem Winkel von 120° zusammenstoßende Streifen erkennen lassen und so ganz mit den Sporen der Heterosporen Lytopodineen (Selaginella, Isoetes), besonders mit den Makrosporen von Isoetes übereinstimmen.

Neben jenem Sigillariostrobus Tieghemi werden noch S. Souichi, S. nobilis, S. Goldenbergi und S. strictus erwähnt.

Kongressal. Der König der Belgier ist von den Kammern ermächtigt worden, die Souveränität über den Kongressstaat auszuüben. Kr.

Die Weltausstellung in Antwerpen ist anfangs Mai feierlich eröffnet worden. Kr.

Ausbruch des Vesuv. Auf dem Vesuv, welcher in der letzten Zeit wieder sehr unruhig ist, haben sich oberhalb der höchsten Eisenbahnstation zwei Krater geöffnet, aus welchen sich Lavaströme in der Richtung auf den Raum zwischen Torre del Greco und Pompeji ergießen. Kr.

St. Vincent (Kap Verdesche-Inseln). Der berühmte reisende Generalkonsul Nachtigal ist am Bord der „Möwe“ auf hoher See am 20. April am Wechselfieber gestorben und am 21. April auf Kap Palmas beigesetzt worden. Kr.


Versammlung deutscher Philosophen und Schulmänner. Die 38. Versammlung deutscher Philosophen und Schulmänner wird dieses Jahr in den Tagen vom 30. September bis 3. Oktober in Gießen abgehalten werden. Präsidium: Schiller und Duden. Kr.

KUMBOLDT.

Die Erdbeben von Andalusien.

Von

Prof. Dr. A. von Lasaulx in Bonn.

o zahlreich auch die Schilderungen der Schreckensscenen, welche die Erdbeben von Andalusien Ende Dezember 1884 begleitet haben, schon in den ersten Tagen nach dem Eintritte der für so viele Menschen, ihre Wohnungen und ihr Glück vernichtenden Vorgänge bekannt wurden, und auch nachher noch durch eingehendere Angaben über Größe und Ausdehnung der Zerstörung ergänzt wurden*), so waren doch die meisten in jenen Berichten enthaltenen Angaben kaum geeignet, die geologische Thatsache der Erdbeben daraus klar zu stellen und in ihren ursächlichen Beziehungen zu erkennen.

Um eine zuverlässigere Darstellung der geologischen Elemente jenes Naturereignisses, darunter die Art der Bewegung, ihre Fortpflanzung, ihre Emergenz, die Lage der erregenden Stelle u. dergl. mehr verstanden, sowie endlich der kausalen Beziehungen zu Gebirgsbau, und zu anderen etwa wirksamen Einflüssen geben zu können, müssen die genaueren, amtlichen und wissenschaftlichen Erhebungen der Thatbestände abgewartet werden. Bisheran ist darüber nichts Ausführliches publiziert worden.

Aber dennoch lassen sich auch schon aus den allgemeinen Erscheinungen gewisse, keineswegs unbegründete Schlüsse auf die Ursachen der seismischen Erregungen ziehen.

An der Hand der wenigen bisher vorliegenden, aus spanischen Quellen entnommenen Angaben, besonders auf Grund eines Vortrages, den der als Petrograph und Geologe rühmlichst bekannte Don

José Macpherson im Athenäum zu Madrid im Februar d. J. gehalten hat, möge im folgenden der Versuch gemacht werden, wenigstens auf die wahrscheinlichste Ursache der gewaltigen Erscheinung hinzuweisen.

Das Gebiet von Spanien, in welchem die Erdbeben überhaupt gefühlt wurden, umfaßt ganz Andalusien und einen beträchtlichen Theil der centralen Hochebene Spaniens, welche in der carpetanischen Kette, jenes von O nach W sich hinziehenden lastischen Scheidegebirges endigt. Die äußersten Punkte, bis zu welchen die Bewegung überhaupt noch fühlbar sich fortgepflanzt hat, sind Molena de Aragon und Madrid im Norden, Lissabon im Westen und Valencia im Osten, hier noch mit einer gewissen Kraft, so daß die Wasser aus Brunnen geschleudert wurden*). In diesem ganzen bewegten Gebiete war natürlich die Intensität der Erscheinung außerordentlich verschieden. Es lassen sich drei getrennte Erschütterungszonen mit nach Süden zunehmender Stärke der Bewegung unterscheiden. Die eine, nördlichste, ist begrenzt vom Thale des Guadalquivir und der genannten Nordgrenze des bewegten Oberflächengebietes überhaupt, der Cordillera Carpetana; in dieser war die Erschütterung nur eine geringe. Die zweite Zone umfaßt ganz Andalusien südlich vom Guadalquivir. Endlich die dritte, die Zone der größten Intensität oder die pleistoseiste Zone, innerhalb welcher die Erscheinung fast überall von wahrhaft erschreckenden Zerstörungen gefolgt war, reicht südlich an die Küste des Mitteländischen Meeres und umfaßt das Gebiet, das einerseits gegen O von der Sierra Nevada und andererseits

*) Vergl. z. B. die interessanten Schilderungen des Berichterstatters der königlichen Zeitung im Monate Februar d. J.

Kumboldt 1885.

*) F. de Botella, Observations sur les tremblements de terre de l'Andalousie. Compt. rend. 1885. 196.

gegen W von der Serrania de Ronda begrenzt wird. Dieses Gebiet ist auf der nachfolgend beigegebenen Kartenskizze zur Darstellung gekommen. Dieses Gebiet schiebt sich demnach in transversaler Richtung, das ist senkrecht zur Generalfeldlinie der Cordillera Betica in diese ein. Das Gebiet gehört zu den Provinzen Malaga und Granada. Es ist ein fast durchweg stark gegliedertes, schroffes Gebirgsland. Nördlich von Malaga ziehen die in steilen Wänden und scharfen Gipfeln aufragenden Ausläufer der westlich gelegenen Serrania de Ronda hindurch, an welche sich dann nach kurzer Unterbrechung die Sierra Teja und Sierra Almijara, nordöstlich von Malaga und südlich von Granada anschließt, die Grenze zwischen diesen beiden Provinzen bildend. Gerade diese Sierras bezeichnen, wie im folgenden gezeigt werden soll, das für die Erscheinungen wichtigste Gebiet, das letztere hier ihren Ausgang genommen. Diese Sierras zeigen in ihren Gipfeln einen kettenförmigen von WNW bis ONO gerichteten Verlauf. Sie fügen sich nahe der Küste des Mitteländischen Meeres an die südlichen Teile der Sierra Nevada an, welche man auch als die Küstenskette dieser bezeichnet, der Landstrich, der unter dem Namen Las Alpujarras bekannt und ganz besonders durch seine wilde Naturschönheit bevorzugt ist.

In diesem orographisch so stark gegliederten und geologisch sehr verschiedenartig zusammengesetzten Gebiete, dem besten Teile des goldenen Andalusiens, lag der Mittelpunkt der zerstörenden Erdbeben.

In diesem meisterschütterten Gebiete lassen sich wieder drei getrennte Zonen der Erschütterung unterscheiden. Die schraffierten Teile der Karte zeigen die meisterschütterten Zonen an. Die beiden ersten und wichtigsten ziehen sich zu beiden Seiten der Sierras Teja und Almijara hin, die eine nordöstlich, die andere südwestlich dem Rammte derselben folgend.

Im Norden wird die Zone durch die Namen der von fast gänzlicher Zerstörung heimgesuchten Orte Alhama, Santa Cruz und Arenas de Rey bezeichnet. Im Süden streicht die zweite Zone, ebenfalls dem Rücken der Sierra Teja parallel über die zerstörten Orte: Alfarnatejo, Pizarra, Zafarraya, Alcaucin und Canillas de Acituno.

Die dritte Zone im Gebiete heftigster Erregung liegt weiter nach SO, am Fuße der Sierra Nevada und wird durch die Orte Albuñuelas, Murchas und Beznar bezeichnet.

Von der zweiten der genannten drei Zonen aus nimmt nach SW fortschreitend die Bewegung anscheinend schnell ab. Es schiebt sich, wieder in der Richtung von NW bis SO verlaufend, eine Zone geringerer Intensität ein, welche über die Orte Colmenar, Mogordo, Bñuelas, Arenas, Sayalonga sich erstreckt.

Aber die Abnahme ist keineswegs eine kontinuierliche, es folgt wieder eine Zone anschwellender Erregung mit überaus heftigen Wirkungen, einer wieder von NW nach SO sich ziehenden Linie entsprechend, welche die Orte Nerja und Casabermeja verbindet. In dieser Zone war die Erschütterung, wenn auch

nicht so heftig wie auf beiden Seiten der Sierra Teja, so doch immerhin noch stark genug, um die Zerstörungen zu Velez Malaga, Torrox, Algarrobo, Benamargosa, Comares und Frigiliana zu veranlassen.

Eine weniger bewegte Zone folgt dieser und dann wieder eine Zone ansteigender Intensität, welche einer Linie durch die Orte Moclinejo, Benagalbon, Zñate und Totalan entspricht, welche alle wieder bedeutende Zerstörungen erlitten haben. Auch in der Zone, welche durch die Orte Malaga, Pizarra, Cartama und Almogía bezeichnet wird, war die Intensität noch eine recht eindrucksvolle und zum Teil zerstörende. Aber im Allgemeinen ist trotz der sich wiederholenden Anschwellung und Abschwächung der Wirkungen doch deutlich zu erkennen, wie die Wellen der Bewegung mit im ganzen abnehmender Intensität nach SW verlaufen.

Mit der Annäherung an das Massiv der Serrania de Ronda läuft die Bewegung anscheinend allmählich aus oder scheint wenigstens in diesem felsigen Massiv wirkungslos sich zu verlieren. Aber ein bemerkenswerter Umstand ist der, daß nachdem die Erdbebenwelle die Serrania de Ronda durchlaufen hat, jenseits derselben gewissermaßen ein isolierter Herd in den Umgebungen der Orte Casares und Estepona sich bildet, in welchem die Erschütterung doch noch einmal zu einer solchen Stärke wieder aufladert, daß sie beträchtlichen Schaden anzurichten vermag.

Auf der Nordostseite der Sierra Teja, von der aus wir bisher nach der südwestlichen Seite vorschritten, ist der Verlauf der Erschütterung über eine erste heftigste erschütterte Zone hinaus nicht weiter zu verfolgen, weil hier sehr bald das Gebirgsmassiv der Sierra Nevada sich vorlegt, in welches hinein das Erdbeben nur mit geringer Intensität eingedrungen zu sein scheint und aus welchem Gebiete zudem die Beobachtungen fehlen. Vom Centrum und Ursprungsgebiete der Bewegung aus ist also das Oberflächengebiet oder die Propagationsform eine durchaus unsymmetrische. Auf der SW-Seite liegt die noch stark erschütterte Zone von Casares und Estepona 15 geogr. Meilen entfernt, während auf der NO-Seite bis zur Sierra Nevada kaum 8 geogr. Meilen bleiben. Die Länge der meisterschütterten Zone von SW bis NO beträgt ca. 25 geogr. Meilen, während die Breite kaum 8—10 Meilen betragen dürfte. Während von dem meisterschütterten Gebiete aus nach N die Bewegung fühlbar bis zur Schwelle der carpetanischen Kette, bis über Madrid hinaus, also über 50 geogr. Meilen weit sich fortpflanzte, macht im Süden das Mitteländische Meer sehr schnell, wenn nicht der Fortpflanzung der Bewegung, so doch ihrer Wahrnehmbarkeit ein Ende.

Jedenfalls aber gewähren die Angaben bezüglich der Propagationsform der inneren Zone des andalusischen Erdbebens das Bild einer, von linear gestalteten, nahezu in einer Richtung von WNW bis OSO gelegenen Ursprungsgebiete nach beiden Seiten mit rhythmisch anschwellender und abnehmender Intensität sich fortpflanzenden Bewegung. (Vgl. die Karte.)

Von ganz besonderer Bedeutung erscheint es des-

halb, dieses Ursprungsgebiet bezüglich seiner geologischen Beschaffenheit und Stellung zu den Nachbargebieten näher ins Auge zu fassen.

Wenn man einen Blick auf eine geologische Karte von Spanien*) wirft, so erkennt man sofort eine große geologische Scheidelinie, welche von der Nordküste Galiciens in der Richtung von NW bis SO durch die ganze iberische Halbinsel bis zu den Küsten des Mittelländischen Meeres verläuft. Westlich und östlich dieser Linie ist die geologische Beschaffenheit eine wesentlich verschiedene. Westlich in viel durchfurchtem Gebirgslande die ausgedehnte Verbreitung alkrySTALLINISCHER und der ältesten SEDIMENTÄREN, der CAMBRISCHEN und SILURISCHEN Formationen, wie sie den größten Teil der Provinzen Galicien und Asturien und den nördlichen Teil des Königreichs Portugal zusammensetzen, östlich die weite Hochebene von Alt- und Neukaftilien, in welche nur ein Zweig der alkrySTALLINISCHEN Formationen, die schon genannte Cordillera Carpetana (hier vorzüglich die Sierra Guadarama nördlich von Madrid) den nördlichen und südlichen Teil des Hochlandes scheidend hinübergreift, sonst fast ausschließlich bedeckt von weit ausgedehnten Ablagerungen der jüngsten geologischen Formation, des Tertiärs, aus welchem nur hier und da die Schichten der Kreideformation, des Jura und der Trias sich hervorheben. Westlich eine alte hochliegende krystallinische Landscholle, östlich eine tief abgefunken Scholle, über welcher nach und nach die Sedimente aller älteren und jüngeren Formationen zu mehr oder weniger ausgedehnter Ablagerung gekommen sind.

So charakterisiert sich jene große, orographisch und geologisch deutlich hervortretende Scheidelinie als eine gewaltige Verwerfungsspalte, welcher folgend auch die mächtigen Granitausbrüche sich ereigneten, welche ebenfalls von Galicien bis zum Thale des Guadaluquivir fast ohne Unterbrechung sich hinziehen.

Während die archaischen Schichtensysteme, wie sie z. B. vorzüglich am Aufbau der Cordillera Carpetana beteiligt sind, in Falten zusammengehoben erscheinen, welche der Streichrichtung der ganzen Kette entsprechend von NO bis SW streichen, sind die über diesen folgenden und ihnen zum Teil beiderseitig angelagerten ältesten sedimentären Bildungen der cambrischen und silurischen Formation in einer dazu senkrechten Richtung gefaltet, so daß also diese Falten von NW bis SO streichen. Dieses Gesetz der Faltung lassen z. B. ganz besonders die silurischen Quarzitzüge erkennen, welche einen großen Teil des Bodens der Mancha, von Estremadura und der Sierra Morena zusammensetzen. Mit der Faltung dieser Schichtensysteme scheint auch die Bildung jener großen Verwerfungsspalte erfolgt zu sein.

*) Die neueste Karte ist: Mapa geológico de España y Portugal por Don Federico de Botella y de Hornos. Madrid, 1879. Maßstab 1:2000000. Nicht geol. koloriert, aber wegen des größeren Maßstabes besser geeignet die erschütterten Gebiete zu betrachten, ist die Karte von España y Portugal por Don Emilio Valverde y Alvarez. Madrid, 1881.

In ihrem südlichen Verlaufe trifft dieselbe jenseits des großen Thales des Guadaluquivir auf die Kette von Gebirgen, welche unter dem Namen der Cordillera Betica zusammengefaßt werden. Diese Cordillera, von recht kompliziertem Bau, ist geologisch in zwei ganz verschiedene Teile zu trennen, einen äußeren nordwestlich gelegenen und einen inneren, weil geologisch den Gebirgsfalten darstellend, welcher das Mittelländische Meer säumt. Die Verschiedenheit ist so groß, daß man wohl auch die erstere als Cordillera Betica von der letzteren durch den Namen unterscheiden hat, indem man diese Cordillera Penibetica nannte.

Die äußere oder nordwestliche Kette ist aus einer Reihe flacher Falten in den Schichtensystemen der sekundären und tertiären Formationen gebildet, welche von den weitvorspringenden Caps de la Nao und San Antonio bis in die Provinz Cadix sich hinzieht. Diese Faltenreihe bildet eine Folge unzusammenhängender Sierrren, welche die Wasserscheide zwischen dem Guadaluquivir und den Zuflüssen des Mittelländischen Meeres bilden.

Die innere oder Küstenkette der Cordillera Betica fügt sich aus einer Reihe unabhängiger Massen von krystallinischen Gesteinen zusammen, von denen in dem Teile der Küste zwischen Cabo de Gata und Gibraltar drei besondere Bedeutung und ausgeprägte selbständige Gestaltung haben. Es sind diese: das Massiv der Sierra de los Filabres nordöstlich von Almeria, das der Sierra Nevada und das der Serrania de Ronda.

Diese drei großen Gebirgsmassen sind vorzüglich aus krystallinischen Schieferen der archaischen Formation zusammengesetzt. Zwischen den beiden letzteren liegt, wie schon erwähnt, das meisterschütterte Gebiet des Erdbodens.

Während also sowohl die Sierra Nevada als auch die Serrania de Ronda in ihren centralen Teilen aus archaischen krystallinischen Gesteinen aufgebaut sind, erscheint in dem Raum zwischen ihnen eine ziemlich mannigfaltige Zusammenfügung aus jüngeren Formationen verschiedenen Alters, welche offenbar die archaische Formation überlagern, da diese in der kleinen Gebirgskette, welche als Sierra Tejea und Sierra Almijara bezeichnet wird, in der Mitte aus jenen hervorrangen.

Die Serrania de Ronda ist aus einer Reihe archaischer Falten aufgebaut, welche von NO bis SW also der Richtung der ganzen Cordillera parallel streichen und welche mit mächtigen Serpentinmassen verbunden sind, die aus der Umwandlung alter, olivinreicher Cruptingesteine hervorigen. Die Sierra Nevada zeigt in ihrem ganzen Gebirgsbau eine ähnliche Struktur, eben solche von NO bis SW gerichtete Faltungen.

Die Gipfel der Sierrren Tejea und Almijara erscheinen zwar so angeordnet, daß diese kleine, aus den beiden Sierrren sich zusammenfügende Cordillera eine Streichrichtung des Rammes von NW nach SO, also transversal zu der Gesamtkette aufweist. Aber die

Falten im inneren Bau dieser Sierras sind ebenso angeordnet, wie in der Sierra Nevada und der Serania de Monba, d. h. sie streichen von NO bis SW.

So wird es einleuchtend, daß diese Bergmasse nur als ein isoliertes Bruchstück der Gesamtkette der Cordillera Betica anzusehen ist, welches seine transversale Gestalt nur dem Umstande verdankt, daß es zu beiden Seiten von transversal durch die Cordillere hindurchziehenden Senkungsgebieten eingefaßt ist, welche jenes aus dem alten Zusammenhange gelöst haben.

Diese beiden Senkungsgebiete sind aber durch transversale Spalten bedingt, deren Verlauf genau in die Verlängerung jener großen tektonischen Linie fällt, welche vorhin erörtert wurde.

In diesen Spalten, also zu beiden Seiten der Sierra Tejea ist der erregende Herd des andalusischen Erdbebens gelegen und dieses ist demnach als ein tektonisches oder ein Spaltenbeben zu bezeichnen.

Der Verlauf der Erschütterung erfolgt in Zonen, welche zu der Streichrichtung der Gebirgsschichten transversal gestellt sind, wie dieses im vorhergehenden ausführlich erörtert wurde. Dagegen ist die Fortpflanzungs- und wahrscheinlich

auch die in den einzelnen Zonen wahrgenommene Stofrichtung eine longitudinale d. h. in der Streichrichtung der Gebirgsschichten gelegene. Es liegt demnach ein Erdbeben vor, welches dem dritten Typus der von Heim*)

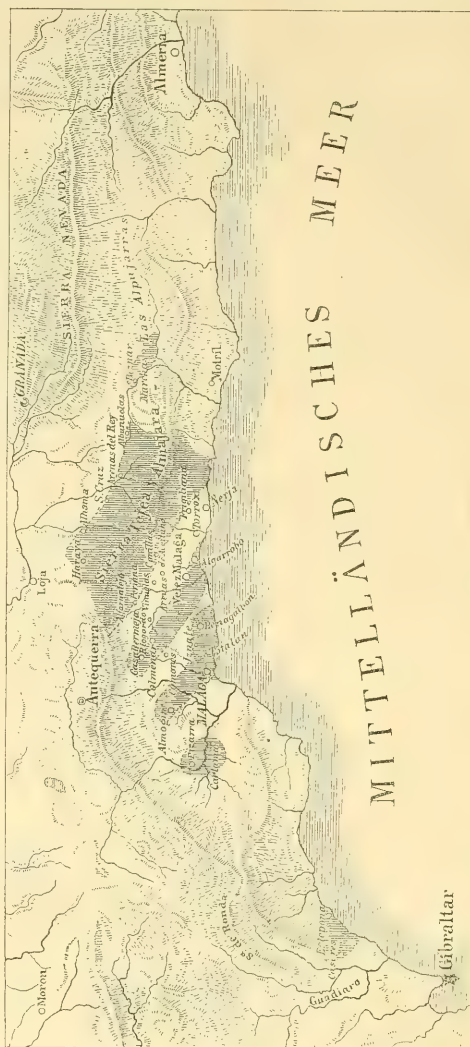
unterschiedenen schweizerischen Erdbeben entspricht: transversales Beben mit longitudinaler Stofrichtung.

Daß in der Richtung der longitudinal verlaufenden Bewegung Zonen stärkerer und schwächerer Wirkung wenigstens nach der südwestlichen Seite hin in mehrfacher Wiederholung abwechseln, dafür glaubt Macpherson die Ursache in dem Vorhandensein einer

Reihe von transversalen mit der erregenden parallel verlaufenden Spalten zu finden. Dort wo in den Tiefen des Gebirges eine hierdurch bedingte Lösung der Kontinuität obwaltet, liegen nach ihm jedesmal die Zonen stärkerer Bewegung.

Daß aber für die Art der Fortpflanzung und die damit verbundene Intensität der Auszerrung nicht nur jene im Innern des Gebirgskörpers vorhandenen tektonischen Intervalle, so möchte man sagen, von großem Einflusse gewesen, sondern daß auch die Beschaffenheit der Oberfläche hierauf ganz bedeutend eingewirkt hat, das scheint vor allem das isolierte und am weitesten nach SW liegende, aber noch zur pleistocänen Zone, soweit diese durch die Größe der Zerstörung charakterisiert ist, zu rechnende Schüttergebiet von Estepona und Ca-

sares zu beweisen. Denn während die aufragende feste Felsmasse der Serania de Monba wie ein Grenzwall gegen die Fortpflanzung der Erschüt-



*) Heim, Ausland 1882, Heft 4, auch v. Lasaulx

Artikel Erdbeben in Encyclopädie der Naturwiss. Min. Paläont. Geol. Bd. I, S. 337.

rung sich verhalten hat, scheint dieselbe über dem schmalen Raume, welchen die tertiäre Formation in einer Ablagerung von marinem MIOCÄN zwischen jener Gebirgsmasse und dem Mitteländischen Meere bildet, fortlaufend jenseits der Serranía de Monba die erloschene Kraft noch einmal wieder gewonnen zu haben und damit auch noch in stande gewesen zu sein, das Flußthal des Guardaro aufwärts bis über Cafares hinauf zu steigen und so gewissermaßen unter dem südlichen Fuße des serpentinreichen Massivs in dessen ganzer Breite merklich und zum Teil bis zur Zerstörung fühlbar, wieder aufzutauchen.

Auch darin aber scheint das Erdbeben von Andalusien den Charakter eines tektonischen Bebens zu bewahren, daß nicht ein einziger Stoß in die Erscheinung trat, sondern daß eine ganze Reihe einzelner, durch mehrere Monate und auch noch jetzt fortbauender Stöße sich folgte. Auch nicht zum erstenmal ist gerade das Gebiet dieses Erdbebens heimgesucht, sondern auch in früheren Zeiten haben eine größere Zahl von Erdbeben, die einen heftigeren, die anderen weniger stark, hier sich ereignet.

In seiner Erdbebenschronik führt von Hoff aus diesem Jahrhundert ganz besonders die Jahre 1804, 1822, 1824, 1826 an, außerdem Alexis Perrey in seinen wertvollen Erdbebenkatalogen noch die Jahre 1823, 1825, 1829, 1836, 1841, 1845, in welchen sich Erdbeben in den Provinzen Granada und Malaga ereigneten. Im Jahre 1804 am 25. August brachte ein Erdbeben zum Teil große Zerstörung gerade über dieselben Orte, die auch diesmal betroffen wurden. Im Jahre 1826 folgten sich die Erdschütterungen ebenfalls durch mehrere Monate hindurch.

Am 21. März 1829 verursachte ein Erdbeben, freilich nicht eigentlich in den jetzt betroffenen Provinzen, sondern weiter nach NO im Thale der Segura und in der Provinz Valencia den Einsturz von 3000 Häusern und den Tod von 389 Menschen, man zählte damals bis zum 26. März 40–50 Stöße täglich und die Erdbeben dauerten bis zum 16. April jenes Jahres fort.

Auch aus früheren Jahrhunderten fehlt es nicht an Angaben über Erdbeben in diesem Gebiete. Im Jahre 1680 ereigneten sich solche mit verwüstender Wirkung zu Malaga und im Königreich Granada. Auch im unmittelbaren Gefolge des großen Erdbebens von Lissabon (1. Nov. 1755) wurde Andalusien am 4. November desselben Jahres von einem heftigen Erdbeben heimgesucht, welches vielleicht als ein Relaisbeben*) des gewaltigeren vorausgegangenen bezeichnet werden kann. Perrey führt außerdem noch in den Jahren 1775, 1777, 1778, 1783, 1790 Erdbeben in den Provinzen Malaga und den Nachbargebieten auf.

So wenig aber, wie das gegenwärtige Erdbeben das erste in dem Gebiete der tektonischen Vorgänge der Corbillera Betica gewesen, ebenso wenig dürfte es das letzte sein. Denn es liefert in seiner ganzen Erscheinung den Beweis, daß die gebirgsbildenden Bewegungen in derselben noch keineswegs zum Abschluß gekommen, sondern zeitweise noch zu so beträchtlichen Spannungen im Gebirgskörper führen, daß deren Auslösung die Werke der Menschenhand zu Trümmern wirft gleich Kartenhäusern und ihn selbst unter denselben begräbt.

*) v. Lasaulx, l. c. S. 364.

Die Sorge für die Brut im Pflanzenreich.

Von

Prof. Dr. G. Haberlandt in Graz.

Im Lebenslaufe eines jeden Organismus, der über die ersten Anfänge der morphologischen Differenzierung und der Anpassung hinaus ist, kommen einmal oder nach bestimmten Intervallen jene mannigfaltigen Erscheinungen zur Geltung, welche der Ausdruck eines der Schranken der individuellen Existenz durchbrechenden Lebensdranges sind und die man, soweit sie das erste Gedeihen der jungen Nachkommenschaft gewährleisten, als „Sorge für die Brut“ bezeichnen kann. Selbstverständlich repräsentieren alle hierher gehörigen Erscheinungen zugleich die Sorge für die Erhaltung der Art; allein nicht alle das letztgenannte Ziel anstrebenden Erscheinungen kommen auch der unmittelbaren Nachkommenschaft des einzelnen Individuums zu gute. So sind z. B. die verschiede-

artigen Verbreitungsmittel der Samen und Früchte, die flügel- und federartigen Anhängsel, die Schwimm- und Haftorgane, für die Ausbreitung und mithin für die Existenz der ganzen Art von allergrößter Bedeutung; für das Fortkeimen der Keime sind sie aber oft verderbenbringend. Mancher Same wird vom Wind auf ein zur Keimung gänzlich ungeeignetes Substrat getragen, auf unfruchtbare Felsen ausgelegt, ins Meer geschleudert u. s. f. Um so notwendiger wird deshalb die Sorge für die Brut, damit die Preisgabe einer nicht geringen Anzahl von Nachkommen durch ein um so gesicherteres Gedeihen der unter günstige Wachstumsbedingungen gelangten Keime wieder ausgeglichen werde.

Im Pflanzenreiche sind es hauptsächlich zwei

Reihen von Erscheinungen, welche die Sorge für die Brut repräsentieren. In die erste Reihe gehören alle jene mannigfaltigen Einrichtungen, welche den Keim im ruhenden Zustande sowie in den ersten Keimungsstadien vor mechanischen Beschädigungen und dem Einflusse der Atmosphärien schützen sollen. Die zweite Reihe dagegen umfaßt jene Erscheinungen, welche zum Zwecke haben, den jugendlichen Organismus für die erste Zeit des Wachstums mit den hierzu notwendigen Baustoffen auszustatten.

Wir wollen zunächst jene erste Reihe von Einrichtungen kennen lernen. Schon bei den niedrigsten Pflanzenformen, den Bakterien oder Schizomyceten läßt sich beobachten, daß die Fortpflanzungszellen, die „Sporen“, deren Bildung vor allem bei eintretendem Nährstoffmangel erfolgt, mit einer zwar dünnen, doch festen und derben Membran umgeben sind. Ihr verdankt die Spore zum guten Teil jene auffällige Widerstandskraft gegenüber schädlichen äußeren Einflüssen, welche sie befähigt, ein oft langes, wechselvolles Ruhestadium zu überdauern. Bei den Algen und Pilzen besitzt die Sporenmembran bereits einen höheren Grad der Differenzierung. Einer farblosen, glatten, weichen Innenhaut, dem Eosporium, ist eine derbe, oft in verschiedener Weise gefärbte Außenhaut, das Exosporium, aufgelagert, deren Oberfläche gewöhnlich mit nach außen vorspringenden Warzen, Stacheln oder Leisten versehen ist; diese Außenhaut ist die eigentlich schützende Hülle. Aehnlich, aber zum Teile noch komplizierter sind die Sporenhäute der Moose und farnartigen Pflanzen gebaut. Nicht selten wird hier, wie neuerdings Leitgeb*) nachwies, das eigentliche Exosporium noch durch eine besondere Haut verstärkt, welche durch Metamorphose aus der innersten Membran-Lamelle der sogenannten Specialmutterzelle hervorgeht und das Exosporium in seiner Funktion als schützende Umhüllung unterstützt.

Bei den phanerogamen, samenbildenden Pflanzen sind die schützenden Samen- und Fruchtschalen bereits ganze Gewebekomplexe, deren histologischer Bau nicht selten sehr kompliziert ist. Wenn sich jemand das Vergnügen bereiten wollte, recht sonderbare, interessante Zellformen im Pflanzenreiche aufzufinden, so würde man ihm in erster Linie die eben genannten Organe zum Studium empfehlen dürfen. In der That findet man bei den höher entwickelten Pflanzen nur selten eine ganze Reihe bemerkenswerter Anpassungsmerkmale auf einen so engen Raum zusammengedrängt, als wie im Gewebe der Frucht- und Samenschalen. Eines der wichtigsten dieser Merkmale, die Ausbildung einer sogenannten „Hartschicht“, wird durch die bedeutenden Festigkeitsansprüche bedingt, welchen die Frucht- oder Samenschale genügen muß**). Diese

Inanspruchnahme ist in der Hauptsache eine doppelte: Es handelt sich erstens um die Herstellung einer gewissen Druckfestigkeit, welche den Samen vor dem Zerbrüchwerden bewahrt, und zweitens ist eine allseitige Zugfestigkeit der Schale erforderlich, damit dieselbe bei der dem Keimungsprozeß vorausgehenden Quellung der Samen nicht vorzeitig Risse bekomme. Zur Herstellung der Druckfestigkeit sind die Zellen der Hartschicht besonders häufig in Form von senkrecht zur Oberfläche des Samens gestellten Prismen ausgebildet, welche mit ihren stark verdickten Wandungen seitlich fest untereinander verbunden sind und so eine druckfest gebaute Pallisaden-schicht bilden. Als Beispiele erwähne ich hier die Samen und Früchte der Leguminosen, Malvaceen, Euphorbiaceen und vieler Polygoneen. — Die allseitige Zugfestigkeit der Frucht- und Samenschale kommt gleichfalls nicht selten durch Anwendung eines speziellen Vauprincipes zustande. Dasselbe besteht darin, daß die mechanisch wirksamen Zellen parallel zur Oberfläche der Schale gestreckt sind und sich in den verschiedenen Schichten der letzteren kreuzen. Ein solches „Gewebe“ verdient demnach diesen Namen in ganz besonderem Maße. Als Beispiel sei hier die Fruchtschale des Weizen- und Roggenkornes erwähnt; ihre stark verdickten Oberhautzellen sind in der Längsrichtung des Kornes gestreckt, während in tieferer Lage Zellen auftreten, welche kahnförmig und quer gestellt sind. (Fig. 2, o und k).

Eine ringsum geschlossene, gleichmäßig dichte Hartschicht würde begreiflicherweise die Zufuhr von Wasser beim Quellungsprozeß der Samen zu sehr erschweren. Wir finden deshalb, daß überaus häufig diejenigen Samen- und Fruchtschalen, welche mit mächtigen, derben Hartschichten ausgerüstet sind, an einzelnen, oftmals bestimmten Stellen Durchbrechungen aufweisen, welche als „Durchlaßstellen“ für das zur Quellung nötige Wasser fungieren. Bei den Leguminosen, Kürbisfrüchtlern und vielen anderen Pflanzen ist es hauptsächlich die sogenannte Nabelstelle oder das Hilum, welche dem Wasser erleichterten Zutritt gewährt. Fast immer macht sich an dieser Stelle, wo der Samen mit der Mutterpflanze organisch verbunden war, ein mehr lockerer Bau der Samenschale bemerkbar. Nicht selten ist hier ein mit weiten Interzellularräumen versehenes Sternparenchymgewebe vorhanden, welches den Eintritt des Wassers auf kapillarem Wege vermittelt. Wie rasch durch dasselbe die Wasseraufnahme erfolgt, geht aus einem Versuche hervor, den ich mit Schminkebohnen (*Phaseolus multiflorus*) anstellte*). Die eine Bohne wurde im Wasser so aufgehängt, daß der Nabel unbenezt blieb, die andere Bohne wurde ganz untergetaucht. Nach drei Stunden war die erstere um 2,51%, die letztere dagegen um 24,14% ihres Anfangsgewichtes schwerer geworden. — Bei den ungefähr erbsengroßen Samen der Gattung *Canna* ist ringsum, somit auch am Nabel eine

*) S. Leitgeb, Ueber Bau und Entwicklung der Sporenhäute, Graz 1884.

**) Vgl. R. Marloth, Ueber mechanische Schutzmittel der Samen gegen schädliche Einflüsse von außen. Engler's bot. Jahrbücher, Bd. IV. 1883.

*) G. Haberlandt, Die Schutzeinrichtungen in der Entwicklung der Keimpflanze. Wien, 1877.

mächtige Hartschicht vorhanden. Dieselbe besteht aus einer Schichte von dickwandigen, hohen Pallisadenzellen, unter welchen noch 5–6 Lagen sflerenchymatisch verdickter Zellen liegen. Mit freiem Auge betrachtet sieht die Oberfläche der Samenschale wie von einer Unzahl feinsten Nadelstiche überfäet aus. Die mikroskopische Untersuchung lehrt, daß jedes dieser winzigen Grübchen einer Spaltöffnung entspricht, unter welcher ein trichterförmiger Kanal die Pallisadenschicht durchsetzt. Dies sind die Oeffnungen, durch welche der Same von Canna beim Quellungsprozeß das hierzu nötige Wasser bezieht. — Eine wesentlich andere, aber nicht minder interessante Einrichtung zum Zwecke

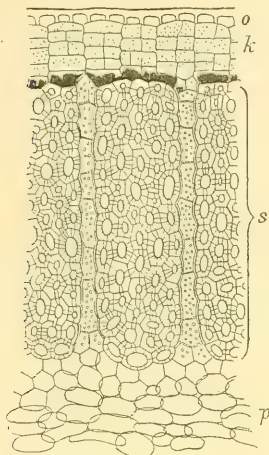


Fig. 1. Zells eines Querschnittes durch die Fruchtschale der Sonnenblume (*Helianthus annuus*). o Oberhaut; k testähnliche Schicht, deren unterste Zellschicht ein buntles Pigment führt; s sflerenchymatische Hartschicht, von zwei wasserzuleitenden Gewebelamellen durchzogen; p Parenchym. Vergrößerung 350.

erleichterter Wasserzufuhr finden wir an den Früchten der Sonnenblume (*Helianthus annuus*). Die Fruchtschale besteht hier der Hauptsache nach aus einer mächtigen Schicht von sflerenchymatischen Zellen (Fig. 1, s), welche parallel zur Oberfläche der Frucht und zwar in der Längsrichtung derselben gestreckt sind. Ueber der Hartschicht liegt ein Gewebe, welches durch die abgeplattete Form und die radiale Anordnung seiner Zellen an Korfgewebe erinnert; doch sind die Zellmembranen mit überaus zahlreichen runden, kleinen Tüpfeln versehen (Fig. 1, k). Darüber folgt noch die Oberhaut (Fig. 1, o). Unter der Hartschicht dagegen liegt ein dünnwandig-parenchymatisches Gewebe, in welchem Gefäßbündel auftreten (Fig. 1, p). Die Hartschicht wird nun der Länge des Samens nach von zahlreichen radialen Gewebelamellen durchsetzt, welche aus je einer einzigen Zelllage bestehen, und viele Ähnlichkeit mit den Markstrahlen der Nadelhölzer besitzen. Diese Ähnlichkeit wird noch durch die radiale Streckung der wenig verdickten und an den Quer- wie Längswänden mit zahlreichen Tüpfeln

versehene Zellen erhöht. Die naheliegende Vermutung, daß diese markstrahlähnlichen Gewebelamellen der Zuleitung des Wassers beim Keimungsprozeße dienen, läßt sich durch Anwendung von Farbstofflösungen leicht als richtig erweisen. Bringt man die *Helianthus*-Frucht z. B. in eine rote Gösulösung, und fertigt man nach etwa drei Stunden Querschnitte durch die Fruchtschale an, so sieht man bei der mikroskopischen Betrachtung der in Del gelegten Querschnitte sehr schön, wie die rote Lösung durch die radialen Gewebelamellen bereits bis zum Parenchymgewebe der Schale gedrungen ist, während selbst die äußersten Lagen der Hartschicht noch vollständig ungefärbt sind.

Außer der Hartschicht sind in den meisten Samen- und Fruchtschalen auch noch andere physiologisch bedeutsame Zellschichten vorhanden. So wird sehr häufig eine sogenannte Pigmentschicht ausgebildet, welche den die charakteristische Färbung des Samens bedingenden Farbstoff enthält. Derselbe kann dabei als Inhaltsbestandteil der Zellen auftreten oder die Wandungen derselben imprägnieren. Beim Weizen und Roggenkörne tritt die Pigmentschicht unterhalb der oben erwähnten „Nagelsellen“ auf und besteht aus sehr niederen, flachgedrückten Elementen (vgl. Fig. 2, p). Beim Leinsamen repräsentiert die Pigmentschicht die innerste Zelllage der Samenschale und setzt sich gleichfalls aus tafelförmigen Zellen zusammen. Es kommt übrigens nicht selten vor, daß die Hartschicht zugleich als Pigmentschicht fungiert, oder daß, bei buntgefärbten Samen, die verschiedenen Farbstoffe auch in verschiedenen Zellschichten auftreten. In der einen wie in der anderen Hinsicht finden sich unter den Samen der Hülsenfrüchtlern mancherlei Beispiele.

— Daß die jeweilige Färbung der Samen mit irgend einem biologischen oder physiologischen Vorteile verknüpft ist, wird schon durch die so häufige Differenzierung eigener Farbstoffschichten sehr wahrscheinlich gemacht. Doch sind wir in Bezug auf die Natur dieses Vorteils noch ganz und gar auf Vermutungen angewiesen. Daß die mehr oder minder bräunliche Farbe der Samen, die ja die häufigste ist, als Schutzfarbe zu deuten sei, welche die Samen den Blicken der körnerfressenden Vögel entzieht, ist eine naheliegende, doch schwer zu beweisende Annahme. Natürlich macht dann eine bunte, auffallende Färbung der Samen, welche ja gleichfalls hin und wieder vorkommt, eine specielle Erklärung notwendig. Auf die oft wirklich reizenden Farbvarietäten unserer gemeinen Gartenbohne braucht man freilich, da dieselben Produkte der künstlichen Zuchtwahl sind, nicht näher einzugehen. Allein auch wildwachsende Pflanzenarten vermögen Samen zu bilden, deren Farbenpracht nichts zu wünschen übrig läßt. Ich erwähne hier nur die Rosenfranzbohne, *Abrus precatorius*, einen windenden Strauch aus der Familie der Leguminosen, welcher im tropischen Asien heimisch ist. Die Samen, in der Größe einer kleinen Gartenbohne, sind von prächtig scharlachroter Farbe und besitzen am Hilum einen großen schwarzen Fleck. R. A. Wallace spricht in

seinem anziehenden Werke „Die Tropenwelt“ in reservierter Weise die Vermutung aus, daß die harten Samen von den Vögeln, welche sie für Beeren halten, gefressen werden, doch unverdaut den Magen und den Darmkanal passieren. Wäre diese Ansicht richtig, so würde die bunte Farbe dieser Samen in das weite Gebiet der Verbreitungseinrichtungen gehören; „es läge ein Fall von Nachäffung vor, eine Simulierung von Eßbarkeit, welche Vögel zum Vessen der Pflanzenart zu täuschen bestimmt wäre.“ Freilich drängt sich einem sofort die Frage auf, ob sich die Vögel wirklich täuschen lassen, wie ihnen nach dieser Ansicht zugemutet wird. Bloß die unmittelbare Beobachtung, der systematisch durchgeführte Versuch könnte darüber Aufschluß geben, wie denn überhaupt so manches Kapitel der Biologie, welches von den Beziehungen zwischen Tier- und Pflanzenwelt handelt, erst nach Anwendung der experimentellen Methode auf Exactheit wird Anspruch erheben dürfen. Ueber ganz vereinzelte, schüchterne Versuche ist man bisher in dieser Hinsicht nicht hinausgekommen.

In wesentlich anderer Weise hat vor kurzer Zeit ein französischer Forscher, A. Bouchon^{*)}, den Nutzen der Pigmentschicht darzulegen versucht. Von dem Einflusse ausgehend, welchen das Licht auf die chemischen Vorgänge beim Keimungsprozeß ausübt, bestimmte Bouchon die Menge des absorbirten Sauerstoffs und der ausgeschiedenen Kohlensäure bei im Sonnenlichte keimenden Samen, welche derselben Species angehörten, aber von verschiedener Färbung waren. Die Versuche wurden hauptsächlich mit verschiedenenfarbigen Bohnenarten durchgeführt; es stellte sich heraus, daß die dunklen Samen unter gleichen Bedingungen mehr Sauerstoff aufnehmen und weniger Kohlensäure abgeben, als die weißen. Es werden sich demnach in ersteren gewisse chemische Stoffmetamorphosen, wie die Umwandlung des Legumins in Aparagin, rascher vollziehen, als in letzteren. Auch diese Ansicht hat vorläufig nur den Wert einer Hypothese.

Bestimmteres als über die Bedeutung der Pigmentschichten läßt sich über die Funktion der sogenannten Quellschichten aussagen, welche den Samen- und Fruchtschalen zahlreicher Pflanzen eigentümlich sind. Die verdickten Zellwände dieser Schichten besitzen die Eigenschaft, das Wasser mit großer Kraft und in beträchtlichen Mengen an sich zu reizen; sie quellen dabei stark auf und fließen gewöhnlich zu einem formlosen Schleim zusammen, welcher den ganzen Samen umhüllt. In der Regel bildet nämlich die Quellschicht die äußerste Zellschicht der Frucht- oder Samenschale, wie beispielsweise beim Lein, bei den Salbei- und Wegericharten. Welche ansehnliche Mengen von Wasser die Quellschicht zu speichern vermag, geht aus Versuchen hervor, die ich mit den Samen, resp. den Fruchtschalen von *Linum usitatissimum*, *Plantago*

Cynops und *Salvia pratensis* ausgeführt habe^{*)}. Innerhalb einer Stunde hatten dieselben zwischen nassem Filterpapier so viel Wasser aufgenommen, daß sich ihr Gewicht um das Doppelte (*Linum*), Dreifache (*Salvia*) und Fünffache (*Plantago*) erhöhte. Die Hauptaufgabe der Quellschichten dürfte übrigens nicht so sehr in einer Veschleunigung des Quellsungsprozesses der Samen bestehen, sondern vielmehr in der Sicherstellung desselben. Das Anquellen des ruhenden Embryo, das Gleichträntwerden der Reservestoffbehälter soll möglichst gleichmäßig und ununterbrochen verlaufen, die eventuelle Austrocknung der keimenden Samen soll möglichst verhindert oder verlangsamt werden.

Nicht immer läßt sich die schützende Rolle der Frucht- oder Samenschale auf ganz bestimmte, anatomisch und physiologisch wohl charakterisierte Gewebeschichten zurückführen. Gewisse schädliche Einflüsse werden eben durch die ganze Umhüllung des Samens unwirksam gemacht. Dies gilt vor allem von dem ungehinderten Zutritt der atmosphärischen Luft, welcher, verbunden mit dem wechselnden Feuchtigkeitsgehalte der letzteren, die Keimkraft der Samen oft sehr beeinträchtigt. Aus einer Haussamenprobe wurden 100 ganz unversehrte und 100 seitlich etwas aufgesprungene Rüßchen ausgesucht und unter sonst vollkommen gleichen Verhältnissen ins Keimbett gebracht. Von den intakten Körnern keimten 80, von denen mit aufgesprungener Fruchtschale bloß 54, worunter überdies noch 12 Keimlinge schon am zweiten Tage zu Grunde gingen. Dies sind Zahlen, welche wohl deutlich genug sprechen. — Auch für keimende Samen kann die Frucht- oder Samenschale unter Umständen zu einer wahren Lebensretterin werden. Wenn man gewöhnliche Erbsen sorgfältig einschält und aussetzt, so entwickeln sich aus ihnen bloß unter sehr günstigen Keimungsbedingungen (zu welchen vor allem das Temperatur-Optimum gehört) ganz kräftige und gesunde Keimpflanzen. Ist aber die Temperatur relativ niedrig (12–18° C.) und das Erdreich stark feucht, so gehen die keimenden Samen durch Fäulnis vollständig zu Grunde. Unter denselben Verhältnissen keimen aber die unentschälten Erbsen in ganz normaler Weise.

Begreiflicherweise sind auch die rein vegetativen Vermehrungsorgane der Pflanzen, wie Knollen und Zwiebeln, mit schützenden Häuten versehen, wenn auch die anatomische Differenzierung derselben keine so weitgehende ist, wie bei den Frucht- und Samenschalen. Jedermann kennt jene derben, trockenen Blattorgane der Küchenzwiebel, welche die darunter befindlichen saftigen Schuppenblätter vor allem vor Austrocknung schützen. Dieselbe Hauptaufgabe kommt der dünnen, aber sehr wirksamen Rorkhaut zu (dem „Periderm“), welche die Kartoffelnolle rings umhüllt.

Wir gehen nun zu jener zweiten Reihe jener Einrichtungen über, welche die Sorge für die Brut im Pflanzenreiche charakterisieren und die man kurzweg als die „Proviantierungseinrichtungen“ bezeichnen darf.

^{*)} Recherches sur le rôle de la lumière dans la germination. Annales des sciences naturelles, VI. Série, Tome X.

^{*)} Bgl. G. Haberlandt, l. c. S. 12.

Wie immer auch der vom Mutterorganismus sich loslösende Keim geartet sei — er mag als Spore eine einzige Zelle vorstellen, oder bereits ein vielzelliges Pflänzchen mit Stengel-, Wurzel- und Blattanlagen sein — in keinem Falle sind die der künftigen selbständigen Ernährung des Keimes dienenden Organe schon so weit entwickelt, daß sie ohne weitergehende Ausbildung sich bloß zu entkalten brauchten, um alsbald ihren physiologischen Aufgaben gerecht zu werden. Es müssen vielmehr unter allen Umständen vorerst verschiedene Wachstumsvorgänge Platz greifen, welche zur Bildung der ersten Ernährungsorgane des Keimlings führen oder dieselben, falls ihre Anlagen schon im Samen vorhanden waren, bis zur vollkommenen Funktionstüchtigkeit sich entwickeln lassen. Diese zur ernährungsphysiologischen Selbständigkeit des jugendlichen Organismus führenden Wachstumsprozesse können selbstverständlich nur auf Kosten von Baustoffen stattfinden, welche die Mutterpflanze ihrem Sproßlinge für die erste Zeit der Entwicklung mit auf den Weg gegeben hat. Ferner müssen diese den Proviant des Keimes bildenden Baustoffe von einer derartigen chemischen Beschaffenheit sein, daß ihre Verwertung bei den ersten Wachstumsvorgängen des Keimes ohne tief eingreifende Stoffmetamorphosen erfolgen kann. Da alles Wachstum auf die Ausbildung schon vorhandener und auf die Entstehung neuer Zellen abzielt, so handelt es sich also um Baustoffe, welche möglichst leicht zur Bildung von Protoplasma und von Zellwänden verwendet werden können. Das erstere, der eigentliche Lebensträger der Zelle, besteht der Hauptsache nach aus eiweißartigen Substanzen; die Reservestoffe des Keimes müssen demnach zum großen Teile Eiweißstoffe sein. Die Zellwände dagegen bestehen zeitweilig oder doch in den Jugendstadien aus einem Kohlehydrat, der Cellulose, welche im Laufe der Entwicklung allerdings sehr häufig verschiedene chemische Metamorphosen erfährt und sich mit mineralischen Substanzen imprägniert. Der für die Bildung und das Wachstum der Zellmembranen bestimmte Teil der Reservestoffe besteht demnach gleichfalls aus einem Kohlehydrate (aus Stärke, Zucker, Cellulose), oder aus einer Substanz, welche durch einfache Oxydation, durch Aufnahme von Sauerstoff, in ein Kohlehydrat verwandelt werden kann, das ist aus einem fetten Oel^{*)}. Bevor wir nun diese verschiedene Art der Mischung und Aufspeicherung der Reservestoffe an einigen Beispielen näher studieren wollen, müssen wir vorerst noch einen Blick auf die Ablagerungsorte dieser Substanzen, auf die Speichergewebe, werfen.

Das Zellgewebe, in dem die Aufspeicherung der Reservestoffe des Samens erfolgt, kann in morphologisch-entwickelungsgehistischer Hinsicht von sehr verschiedener Bedeutung sein. In sehr zahlreichen Fällen

steht das Speichergewebe mit dem Keimling in keinem organischen Zusammenhange; es ist ein im Embryosack der Samentknope entstehender Gewebekörper, welcher den Keimling rings umhüllt oder ihm seitlich anliegt: das Endosperm. Bei den Piperaceen und Nymphaeaceen wird das nur schwach entwickelte Endosperm vom sogenannten Perisperm ergänzt, welches den zum Speichergewebe des Samens umgewandelten Kern der Samentknope vorstellt. In all diesen Fällen muß der sich entwickelnde Keimling im Laufe des Keimungsprozesses dem Endosperm, beziehungsweise dem Perisperm die aufgespeicherten Baustoffe entziehen, ein Vorgang, der nicht selten durch eigens hierzu bestimmte Aufspeichergewebe vollzogen wird. Bei vielen Pflanzenarten dagegen, zu welchen gerade die phylogenetisch höher stehenden gehören, er-

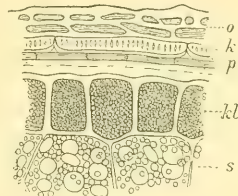


Fig. 2. Perispermischer Teil eines Querschnitts durch ein Weizenkorn: o Oberhaut, k körnig-armig-queergeordnete Zellen; p Bimentischicht, kl Kleberfächer, s vorwiegende Stärke führende Zellen des Endosperms.

Vergrößerung 300.

folgt die Aufsaugung der in die Samentknope einwandernden Baustoffe seitens des Keimes bereits während des Keimungsprozesses des Samens und als Reservestoffbehälter fungieren in diesem Falle anstatt des rudimentären oder gänzlich verdrängten Endospermgewebes die Keimblätter oder Kotyledonen des Keimlings. Diese Art der Baustoffspeicherung kennzeichnet wie bemerkt eine vollkommenere Anpassungsstufe; der Keimling erfreut sich sozusagen eines gesicherten Besitzes der für sein Fortkommen so überaus wichtigen Proviantstoffe.

Wir wollen nunmehr einige Beispiele kennen lernen. Der „Mehlkörper“ des Weizens oder Roggenkornes ist nichts anderes, als das mit Reservestoffen gefüllte Endosperm dieser Früchte. Es bildet die Hauptmasse des Kornes, an dessen einem Ende der kleine Keimling mit seinem schüsselförmig entwickelten Keimblatt, dem späteren Saugorgan, dem Endospermgewebe dicht anliegt. Mit Ausnahme der äußersten Zelllage besteht der Mehlkörper aus zartwandigen, polyedrisch geformten Zellen, deren Inhalt hauptsächlich aus zahlreichen linsenförmigen Stärkekörnern besteht (Fig. 2, s). Dieselben repräsentieren den stickstofflosen Reservestoff des Kornes. Zwischen den Stärkekörnern treten noch zahlreiche sehr kleine Körnchen auf, welche aus Eiweißstoffen bestehen und als Protein- oder Aleuronkörner bezeichnet werden. Die äußerste Zellschicht des Endosperms, welche aus regelmäßig prismatischen und relativ dickwandigen Zellen besteht, enthält ausschließlich solche Aleuronkörner und zwar so zahlreiche, daß

*) Nebenbei sei bemerkt, daß ein zuweilen nicht unansehnlicher Bruchteil der stickstofflosen Reservestoffe durch den letzten Atmungsprozeß der keimenden Samen zu Kohlensäure und Wasser verbrannt wird.

die Zellen damit ganz dicht gefüllt erscheinen (Fig. 2, k). Es ist dies die sogenannte „Kleberschicht“ des Kernes, welche mit der Frucht- und Samenschale so fest verwachsen ist, daß sie beim Mahlprozesse vom übrigen Teile des Endosperms sich ablöst und so zu einem Bestandteil der „Kleie“ wird. Die Eigentümlichkeit, einen nicht unbedeutlichen Teil der Reserve-Eiweißstoffe in einer peripher gelegenen Zellschicht aufzuspeichern, teilen unsere Getreidearten mit allen übrigen Gräsern und mit den Cyperaceen; auch in den Samen verschiedener Dicotylen macht sich die Neigung geltend, den Eiweißstoffen eine mehr peripherische Lagerung zuzuweisen. Vom biologischen Standpunkte aus muß dies befremdlich erscheinen, denn die für den Keimling besonders wichtigen und deshalb am meisten des Schutzes bedürftigen Eiweißstoffe werden auf jene Weise in die exponierteste Lage gebracht. Es müssen hier zweifellos andere, wahrscheinlich chemisch-physiologische Umstände maßgebend sein, welche die rein biologischen Rücksichten in den Hintergrund drängen. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß hier die mit der peripheren Lagerung verknüpfte erleichterte Sauerstoffaufnahme beim Keimungsprozesse die entscheidende Rolle spielt.

Ein von dem eben geschilderten sehr verschiedenes Bild der Reservestoffspeicherung zeigt uns der Same der *Ricinus*-Arten. Auch hier ist ein mächtig ausgebildetes Endosperm vorhanden, welches den Embryo rings umschließt. In den zartwandigen Zellen des ersteren fallen zunächst die großen zahlreichen Protein- oder Neuronkörner auf, deren Substanz aber nicht von homogener Beschaffenheit ist, sondern verschiedenartige Einflüsse aufweist. Als solche treten vor allem schon ausgebildete Eiweißkristalle auf, welche nach Auflösung der Hüllsubstanz in Wasser deutlich sichtbar werden. Daß auch die Eiweißstoffe, sobald sie den Stoffwechselprozessen entzogen sind, zu kristallisieren vermögen, ist eine höchst bedeutsame Thatsache. Sie lehrt uns nämlich, daß selbst diese kompliziertesten organischen Verbindungen, deren künstliche Synthese zu den kühnsten Träumen der Chemiker gehört, von denselben formbildenden Molekularkräften beherrscht werden, wie die kristallisierenden anorganischen Verbindungen. Jeder Eiweißkristall ist ein schwerwiegender Zeuge gegen die Existenz einer besonderen „Lebenskraft“. Außerdem kommen in den Neuronkörnern rundliche, traubenförmige Körperchen, die sogenannten Globulo vor, welche anorganischer Natur sind; sie bestehen aus einer Verbindung von Kalk und Magnesia mit einer gepaarten Phosphorsäure. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Neuronkörnern werden von einem fetten Oele ausgefüllt, welches die Stärkekörner vertretend den stofflosen Reservestoff vorstellt.

Als drittes Beispiel wollen wir nun das Endosperm der Kaffeebohne betrachten. Wenn wir durch dieselbe einen Querschnitt führen, so sehen wir sofort, daß das Endosperm eine ungefähr gleichmäßig dicke Platte mit seitlich eingeschlagenen Rändern vorstellt (Fig. 3, B). Der ziemlich kleine Embryo ist rings vom Endosperm umschlossen und nimmt die in

der beistehenden Figur angegebene Lage ein (Fig. 3, A). Beim Durchschneiden der Bohne fällt uns die hornige, feste Beschaffenheit des Endospermgewebes auf; die mikroskopische Untersuchung macht uns sofort mit der Ursache dieser Erscheinung bekannt: die Wandungen des Speichergewebes sind keineswegs zart, wie beim Weizenkorne oder beim *Ricinus*samen, sie zeigen vielmehr sehr ansehnliche Verdickungen, welche aus unveränderter Cellulose bestehen (Fig. 3, C). Der Inhalt der Zellen wird von Eiweißsubstanzen und einem Fette gebildet, worauf hier nicht näher einzugehen ist. Uns interessiert vielmehr zu erfahren, daß die mit zahlreichen „Tüpfeln“ versehenen Zellwände einen beträchtlichen Teil der stofflosen Reservestoffe repräsentieren und beim Keimungsprozesse durch ein

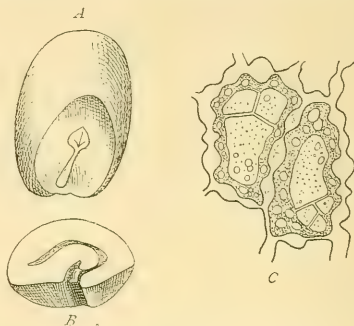


Fig. 3. A Kaffeebohne, dreimal vergrößert. A Teil des Endosperms wurde entfernt, um den Embryo bloßzulegen. B Querschnittsansicht einer Kaffeebohne. C Zwei Zellen des Endosperms, mit den stark verdickten, getüpfelten Wandungen. Vergrößerung 250.

vom Embryo ausgeschiedenes Ferment allmählich gelöst, das selbst in Zucker verwandelt werden. Derselbe merkwürdige Modus der Stoffspeicherung läßt sich auch bei anderen Pflanzen nicht selten beobachten; die Früchte unserer einheimischen Verwandten des Kaffeestrauches, der *Galium*-Arten, die Samen verschiedener Triben und Liliaceen, sowie die Früchte der meisten Palmen besitzen ein infolge der ausgiebigen Zellwandverdickungen horniges Endosperm. In den keimenden Samen der Dattelpalme hat Sachs zuerst die Bedeutung der verdickten Cellulosewände als Reservestoff nachgewiesen. Besonders interessant ist aber das weiße, beiharte Endosperm von *Phytolapha macrocarpa*, einer im tropischen Südamerika einheimischen Pandane. Dasselbe bildet als „vegetabilisches Eisenbein“ seit den ersten Decennien dieses Jahrhunderts einen nicht unwichtigen Rohstoff, welcher von der europäischen Industrie zu den verschiedensten kleineren „Eisenbearbeiten“ verwendet wird. Da die Samen dieser Pflanze kastanien- bis eigroß sind, so läßt sich in der genannten Hinsicht manches leisten.

Sowohl bezüglich der Quantität wie auch der Qualität der aufgespeicherten Proviantstoffe machen sich sehr verschiedenartige Anpassungsercheinungen geltend, von welchen hier eine Anzahl zu besprechen ist.

Was zunächst die Menge der gespeicherten Stoffe betrifft, so ist zu bemerken, daß die Mutterpflanze dem Keimling fast niemals nur so viel an Baustoffen mittheilt, als eben zur Ausbildung der ersten Wurzeln und Assimilationsorgane notwendig ist; fast immer geschieht noch ein übriges, d. h. der Same wird mit einem Ueberschusse an Baustoffen ausgestattet, welche den jungen Keimling, wenn gleich derselbe in ernährungsphysiologischer Hinsicht bereits auf eigenen Füßen steht, zu kräftigen und von der Ungunst der Witterung möglichst unabhängig zu machen bestimmt sind. Dieser Ueberschuß an Baustoffen, welche man als Reservestoffe par excellence bezeichnen könnte, ist meist ein so beträchtlicher, daß er ein Vielfaches von den zur Ausbildung der ersten Ernährungsorgane unbedingt notwendigen Baustoffen ausmacht. Es läßt sich das leicht in der Weise feststellen, daß man die keimenden Samen eines Theiles ihrer Reservestoffe beraubt und zusieht, ob sie auch nach diesem Eingriffe zu lebensfähigen, wenn auch nicht lebenskräftigen Pflanzen heranwachsen. So hat schon Bonnet in der Mitte des vorigen Jahrhunderts den Nachweis geliefert, daß man den Embryonen der Schminkebohne (*Phaseolus multiflorus*) die beiden mit plastischen Baustoffen so reichlich gefüllten Keimblätter nehmen kann, ohne daß die Keimlinge deshalb zu Grunde gingen. In den jugendlichen Geweben der Blatt-, Stengel- und Wurzelanlagen sind eben genug Baustoffe aufgespeichert, um die Ausbildung der genannten Organe in wenn auch notdürftiger Weise möglich zu machen: Bonnet's Bohnenpflänzchen blieben zeitweilig Zwerge; zur Blütezeit betrug ihre Höhe bloß 2 Zoll. — In neuerer Zeit wurden derartige Experimente unter anderem von Mlociewicz*) ausgeführt, dem es nach seinen Angaben sogar gelungen ist, die vom Endosperm losgelösten Keime des Roggens, Hafers und Weizens zu blühenden und fruchttragenden Pflanzen heranzuziehen. Der ganze Mehlkörper der genannten Früchte hätte demnach bloß die Aufgabe, zur Kräftigung des Keimpflänzchens zu dienen.

Wenn nun die Sorge für die Brut jeden einzelnen Samen mit einer möglichst großen Menge von plastischen Baustoffen auszustatten bestrebt ist, so ist es dagegen die Sorge für die Erhaltung der Art, welche diesem Bestreben bald früher bald später entschieden Einhalt gebietet. Die von der Mutterpflanze erzeugten und für die Brut disponiblen Baustoffe sollen auf eine möglichst große Anzahl von Samen verteilt werden; denn im Interesse der Erhaltung der Art liegt es, daß die Keimpflanzen unter den verschiedenartigsten äußeren Lebensbedingungen den Kampf ums Dasein mit ihren Mitkonkurrenten aufnehmen. Um dies zu ermöglichen, ist aber noch ein weiterer Umstand erforderlich: die Verbreitungsfähigkeit der Samen darf durch ein zu großes Gewicht derselben nicht allzusehr beeinträchtigt werden. — So stehen die beiden

genannten Principien auf diesem Gebiete einander stets widerstrebend gegenüber und die jeweilige Menge von Nährstoffen, welche den einzelnen Samen einer bestimmten Pflanzenwelt mit auf den Weg gegeben wird, ist sozusagen das Ergebnis eines biologischen Kompromisses, welches die beiderlei „Sorgen“ in jedem einzelnen Falle eingehen. Wie verschieden dieses Kompromiß ausfallen kann, lehrt uns die Thatfache, daß selbst bei nahe verwandten Pflanzenformen die Samengewichte oft sehr verschieden sind. Wie aber der Ausgleich zustande kommt, warum bald die eine, bald die andere Wagschale sinkt, diese Frage gehört in den meisten Fällen in das weite Gebiet der biologischen Räthsel.

Was nun die Anpassungen bezüglich der Qualität der Reservestoffe betrifft*), so muß zunächst die Bemerkung Platz finden, daß unsere bisherigen Kenntnisse über die chemische Konstitution der verschiedenen Eiweißstoffe noch viel zu mangelhaft sind, um sie zu biologischen Folgerungen in dem hier erörterten Sinne verwerten zu können. Wir müssen deshalb unsere Betrachtungen auf die stickstofflosen Reservestoffe beschränken und uns die Vorteile klar zu machen versuchen, welche mit der Speicherung von Stärke, von fetten Oelen oder von Cellulose verbunden sind.

Vor allem verdient die Thatfache Erwähnung, daß in den Samen viel häufiger Fett als Stärke gespeichert wird. Dies gilt besonders von den mit Flugorganen versehenen Samen und Früchten, welche nur ausnahmsweise Stärke anstatt eines fetten Oeles enthalten. Den Schlüssel zum biologischen Verständnisse dieser Erscheinung finden wir in der chemischen Zusammensetzung der Fette und der Kohlehydrate, beziehungsweise der Stärke. Die ersteren sind weit kohlenstoffreichere Verbindungen, als die letzteren; so enthält das Triolein prozentisch ausgebrüht 77,4 Gewichtsteile Kohlenstoff, die Stärke dagegen bloß 44,9 Gewichtsteile. Berücksichtigen wir das bei weitem höhere specifische Gewicht der Stärke (1,56), so ergibt sich, daß ein bestimmtes Volumen Stärke allerdings ungefähr ebensoviele Kohlenstoff enthält, als das gleiche Volumen Fett, allein das erstere ist dabei ca. 1,7 mal so schwer als letzteres. Bei gleichem Volumen und Nährwert repräsentiert demnach das Fett einen viel leichteren Baustoff als die Stärke und von diesem Gesichtspunkte aus erscheint die so häufige Speicherung fetter Oele als eine Konzeption an die Verbreitungsfähigkeit der Samen. Wenn ölhaltige Samen keimen, so muß das Fett, da es als solches weder translociert werden kann, noch beim Wachstum direct Verwendung findet, vorerst in ein Kohlehydrat verwandelt werden. Dies geschieht, wie schon oben erwähnt wurde, unter Aufnahme von Sauerstoff, welcher das Fett oxydirt und schließlich in Stärke verwandelt. Die ölhaltigen Samen verbrauchen deshalb beim Keimungsprozesse ein viel größeres Quantum von Sauerstoff, als die stärkeführenden Samen.

*) Physiologische Untersuchungen über die Keimung etc. Landwirthsch. Jahrbücher von Nathusius und Thiel. Bd. V. 1876.

*) Vgl. G. Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie. Leipzig, 1884. S. 284 ff.

Letztere bedürfen des Sauerstoffes bloß zur Atmung, erstere dagegen außerdem noch zur Oxydation des Fettes. Es ist nun leicht einzusehen, daß große, umfangreiche Reservestoffbehälter, wie Knollen, Zwiebeln und große Samen, z. B. edle und Noßkastanien, Eicheln, Bohnen, falls dieselben als stickstofflosen Reservestoff zett enthielten, sich bei der Keimung nur schwer und langsam mit den hierzu nötigen großen Sauerstoffmengen versorgen könnten. Denn der Sauerstoff muß bei der für die Speichergewebe charakteristischen spärlichen Ausbildung des Durchlüftungssystems von Zelle zu Zelle in das Innere des Speichergewebes hindurchdiffundieren. Von diesem Gesichtspunkte aus erklärt es sich, weshalb die vorhin erwähnten größeren Speicherorgane gewöhnlich anstatt des Fettes Stärke oder ein anderes Kohlehydrat enthalten. Eine interessante Ausnahme hiervon bildet unter anderem der Ricinusfame. Wir haben bereits erfahren, daß derselbe ähstlich ist und haben hier noch hinzuzufügen, daß seine Samenschale sehr dick und überaus fest gebaut ist. Es liegen hier demnach zwei Gründe vor, welche die Sauerstoffaufnahme erschweren und man möchte deshalb im vorhin ein ziemlich langsame Keimen der Samen erwarten. Nun ist es aber eine bekannte biologische Eigentümlichkeit der Ricinuspflanze, daß sie ein überraschend schnelles Wachstum, eine ganz üppige Vegetationskraft besitzt. Diese Eigentümlichkeit ist so in die Augen springend, daß sie sogar zu einer Sage Veranlassung gab: In einer einzigen Nacht soll einst zu Ninive diese Pflanze zu einem mächtigen Baume emporgeschossen sein, um dem Propheten Jonas zum Schirme zu dienen; diese Sage liegt auch der Bezeichnung „Wunderbaum“ für Ricinusstaude zu Grunde. In der That fängt schon die Keimung des Samens ganz merkwürdig an: Das ähstliche Endosperm beginnt zu wachsen, es sprengt die Samenschale und wird zu einem weißen, flachgedrückten Sade von 1,5 bis 2 cm Länge und etwas geringerer Breite, welcher die beiden flach zusammengelegten Keimblätter bis zum hypokotylen Stengelgliede umschließt. Wie leicht kann nun das nackte und beträchtlich vergrößerte Endosperm den nötigen Sauerstoff aufnehmen! Die Zufuhr dieses Gases wird überdies noch durch die Ausbildung eines reichen Durchlüftungssystems erleichtert, welches mit Luft erfüllt ist und durch zahllose Spalten und Löcher in der äußersten Zellschicht mit der Bodenluft kommuniziert.

Gewöhnlich wird aber ein rasches Keimen der Samen durch andere Einrichtungen unterstützt. Zunächst fällt auf, daß in solchen Samen als stickstoffloser Reservestoff Stärke gespeichert wird, deren Auflösung durch ein vom Embryo ausgeschiedenes Ferment in kürzester Frist erfolgen kann. Von Marloth ist ferner darauf hingewiesen worden, daß wenn Stärke im Endosperm gespeichert wird, der Keimling dem letzteren gewöhnlich fettlich anliegt oder bloß teilweise von ihm umschlossen wird; die Folge davon ist, daß der Keim auf den leisesten Anstoß von außen, welcher die Keimung einleitet, reagieren kann und daß dem-

nach günstige äußere Keimungsbedingungen sofort ausgenützt werden. Als typisches Beispiel hierfür darf die Grasfrucht gelten und wenn wir bedenken, daß die meisten Gräser eine an das Steppenlima so vorzüglich angepasste Vegetationsform sind, so erscheint es begreiflich, daß schon in der Grasfrucht Einrichtungen getroffen sind, welche die volle Ausnützung der kurzen Vegetationsperiode möglich machen.

Wenn wir uns nun dem anderen Extrem zuwenden und jene Pflanzen ins Auge fassen, in deren biologischen Verhältnissen es begründet ist, daß die Keimung der Samen, die Leerung des Speichergewebes nur sehr langsam erfolgt, so finden wir, daß die stickstofflosen Reservestoffe sehr häufig als Cellulose in Form verdickter Zellwandungen gespeichert werden; überdies wird in diesen Fällen der Keimling rings vom Endosperm umschlossen. „Die Vorteile der eben genannten Form der Speicherung sind unschwer einzusehen. Die verdickten Cellulosewände bieten den lösenden Fermenten eine weit geringere Angriffsfläche dar, als die zahlreichen Stärkekörner; der ganze Keimungsprozeß kann demnach unbeschadet der ferneren Entwicklung viel leichter sistiert werden und die Reservestoffbehälter unterliegen trotz des monatelangen Verweilens im Boden viel weniger leicht der Verderbnis und den Angriffen der Insekten und anderer Tiere. Es dürfte, kurz gesagt, nicht zu bezweifeln sein, daß bei langsamer, oft unterbrochener Keimung die Cellulose einen geeigneteren Reservestoff vorstellt, als die Stärke“*).

Bevor ich nun diese kurze Uebersicht über die wesentlichsten Erscheinungen, welche die Sorge für die Brut im Pflanzenreiche kennzeichnen, beschließe, soll hier noch auf zwei bemerkenswerte Punkte aufmerksam gemacht werden, denen allerdings keine allgemeinere Bedeutung zukommt.

Bei verschiedenen Pflanzen werden die vegetativen Reproduktionsorgane nicht bloß mit plastischen Baustoffen ausgestattet, sondern auch mit einem nicht unbeträchtlichen Wasserquantum. Hierher gehören die Zwiebeln und Knollen verschiedener Gewächse; unsere gemeine Küchenzwiebel und die Kartoffelknolle sind dafür die populärsten Beispiele. Es ist leicht einzusehen, daß indem das Reproduktionsorgan zugleich als Wasserreservoir fungiert, das Austreiben der Knospen von äußerer Wasserzufuhr ganz oder nahezu unabhängig wird. Thatsächlich können selbst frei in der Zimmerluft hängende Zwiebeln zum Austreiben gelangen. Wie vorteilhaft eine solche Wasserpeicherung für die zur Steppenflora gehörigen Zwiebelgewächse ist, bedarf keiner näheren Auseinandersetzung. Auch der beträchtliche Wassergehalt der Kartoffelknolle, welcher im Durchschnitt 75% des Gesamtgewichtes beträgt, dürfte von diesem Gesichtspunkte aus zu betrachten sein. Die Heimat der Kartoffelpflanze ist nämlich, wie bekannt, in dem Küstengebiet Perus und Chiles zu suchen, welches wegen seiner Regen-

*) G. Haberlandt, Physiolog. Pflanzenanatomie. S. 286.

armut vollkommen den Charakter einer Steppe besitzt.

Der zweite Punkt, der hier noch kurz zu besprechen ist, betrifft die Entstehung von giftigen oder doch widerlich schmeckenden Stoffen während des Keimungsprozesses, durch welche der keimende Same vor den Angriffen verschiedener Insekten und anderer Tiere geschützt wird^{*)}. So entsteht z. B. in den Samen zahlreicher Amygdaleen und Pomaceen durch Spaltung des Amygdalins Zucker, Bittermandelöl und Blausäure. Die Spaltung wird während der Keimung durch ein Ferment, das Emulsin, bewirkt. In den Samen des Senfes und anderer Kreuzblütler wird die an Kali gebundene Myronsäure gleichfalls durch ein Ferment, das Myrosin, in Schwefelcyanallyl (Senföl), Zucker und schwefelsaures Kali zerlegt. Auch die scharf schmeckenden Stoffe der Laucharten (Knoblauchöl, Schwefelallyl) sind hier zu erwähnen.

Die vorliegenden Auseinandersetzungen, so fragmentarisch dieselben auch sind, dürften es doch hin-

länglich rechtfertigen, wenn zu Beginn dieser Skizze von einer „Sorge“ um die Brut gesprochen wurde. Wie man sich nun diese Sorge zu deuten habe, wie sie sich im Laufe der phylogenetischen Entwicklung des Pflanzenreiches aus unscheinbaren Anfängen zu solch erfinderischer Vollkommenheit emporgehoben: dies ist eine Frage, deren Beantwortung den engen Rahmen dieses Aufsatzes bereits überschreitet. Der Verfasser desselben hat sich stillschweigend auf den Standpunkt der von Darwin begründeten Selektionstheorie gestellt. Wenn eine solche Art der „teleologischen“ Auffassung nicht zusagt, der möge immerhin zur Erklärung der zweckmäßigen Einrichtungen in der Natur nach metaphysischen Gründen forschen. Kein einsichtsvoller Naturforscher wird dies für absolut unstatthaft halten, denn je mehr wir uns den Grenzgebieten der naturwissenschaftlichen Erkenntnis nähern, desto dringlicher und berechtigter wird der Wunsch nach wechselseitiger Toleranz der so sehr auseinandergeratenen Meinungen. Dafür darf aber der Anhänger einer auf naturwissenschaftlicher Erkenntnis beruhenden Weltanschauung mit Recht beanspruchen, daß die geforderte Toleranz sich wirklich zu einer gegenseitigen gestalte.

^{*)} Vgl. C. v. Nägeli, Theorie der Gährung. 1870. S. 13, 14.

Das zusammengesetzte Mikroskop und die mikroskopische Bilderzeugung.

Von

Prof. Dr. Leopold Dippel in Darmstadt.

I.

Von Tag zu Tag steigt die Bedeutung, welche das Mikroskop, dieses wichtige Hilfsmittel der Naturforschung, für die Gesundheitslehre, Schule und Technik gewinnt und es erweitern sich stets die Kreise, für welche eine gewisse Bekanntschaft mit diesem Instrumente und seiner Wirkungsweise von Interesse wird. Ich fürchte daher nicht fehlzugreifen, wenn ich es versuche, an dieser Stelle einen kurzen Ueberblick zu geben über das Werden unseres heutigen, auf eine so hohe Stufe der Vervollkommenung gebrachten zusammengesetzten Mikroskopes, sowie über die neuere, von Professor Abbe eingeführte wissenschaftliche Betrachtungsweise seiner Eigenschaften und der Eigenart der durch dasselbe vermittelten Abbildung. Erwiesenermaßen haben schon die ältesten Kulturvölker, namentlich aber die Griechen und Römer die vergrößernde Kraft geeignet geschliffener Gläser, sowie wassergefüllter, kugelförmiger Glasgefäße gekannt und sich dieser Hilfsmittel zur Bewaffnung des Auges bedient. Doch mit dem Verfalle der politischen Macht des griechischen und römischen Reiches beginnt auch

eine Periode der Geschichte des Vergrößerungsglases, welche bei dem während des späteren Altertums herrschenden Chaos der geistigen Verwilderung in Dunkel gehüllt erscheint. Erst mehr als tausend Jahre nach Christus traten Anzeichen in der arabischen Litteratur auf, welche uns darüber belehren, daß die Araber die Kunst des Linsenschleifens verstanden und die Anwendung vergrößernder Gläser kannten.

Von den Arabern ging jene Kunst auf die christlichen Mönchsorden über und es war der wegen seines hervorragenden Wissens von der Natur durch die Kirche der Zauberei angeklagte und zu lebenslänglichem Kerker verurteilte Mönch Roger Bacon, welcher vergrößernde Linsen herstellte und benützte. Noch war aber die Zeit nicht gekommen, wo man die Vergrößerungsgläser als Hilfsmittel der Forschung anwendete; man gebrauchte dieselben vielmehr nur als eine Spielerei und als Mittel zur Belustigung. Mehrere Jahrhunderte mußten noch verstreichen, ehe die Namen eines Robert Hooke, Leuwenhoeek, Malpighi und Grew den beginnenden Morgen der mikroskopi-

sehen Forschung kündeten. Die Instrumente der genannten Forscher waren noch höchst einfacher Art und es wurde die Abbildung der mikroskopischen Objekte durch einfache geschliffene Linsen oder durch äußerst kleine Glasfugeln von oft mehrehundertfacher Vergrößerungskraft vermittelt. Dieser letzteren waren indessen und namentlich mit Rücksicht auf eine möglichst fehlerfreie Bilderzeugung gewisse Grenzen gesetzt und diese konnten erst nach und nach überschritten werden, nachdem an die Stelle des „einfachen Mikroskopes“ das „zusammengesetzte Mikroskop“ getreten war.

Um die Ehre der Erfindung des letzteren streiten sich Italiener und Holländer und die einen wie die andern schreiben dieselbe verschiedenen Personen zu. Von den Italienern wurden einerseits Fontana, andererseits der Erfinder des Fernrohres Galileo

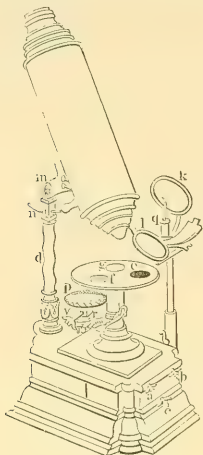


Fig. 1.

Galilei, von den Holländern bald der britische Hofmathematiker Cornelius Drebbel, bald die beiden Mübelsburger Brillenschleifer Hans und Zacharias Janssen als Erfinder genannt. Würdigt man die historischen Thatfachen ohne alle Voreingenommenheit, so bleiben in diesem Ehrenstreite die Holländer und unter diesen die beiden einfachen Handwerker Sieger. Nach zuverlässigen Mitteilungen von Zeitgenossen der beiden Janssen bauten diese gegen Ende des 16. Jahrhunderts das erste zusammengesetzte Mikroskop für den Prinzen Moritz von Oranien. Der optische Apparat dieses Instrumentes war noch sehr einfach und bestand höchst wahrscheinlich aus zwei in einem 1 1/2 Fuß langen Rohr angebrachten doppelt konvergen einfachen Linsen, von denen die eine als Objektiv, die andere als Okular diente. Eine Beleuchtungsrichtung scheint ebenfalls gefehlt zu haben, so daß man die Objekte, welche auf den Fuß aufgelegt wurden, nur mittelst auffallenden Lichtes beobachten konnte.

So einfach dieses erste zusammengesetzte Mikroskop auch gebaut war, so waren darin doch die Grundzüge für die Konstruktion des Instrumentes gewonnen, welches in unsern Tagen der Wissenschaft von der organischen Natur zu ihren größten Triumphen verholfen hat.

Anfangs wurde dem zusammengesetzten Mikroskope noch geringe Beachtung zu teil. Erst die in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts erschienene „Mikrographie“ von Rob. Hooke, welche ein statt-

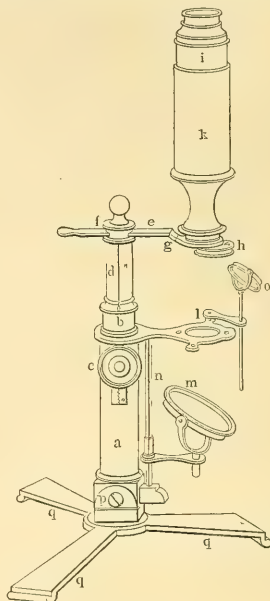


Fig. 2.

liches, mit 88 Tafeln ausgestattetes Werk bildete und zu den Wundern der damaligen Zeit gezählt wurde, bahnte demselben den Weg zu wissenschaftlichem Gebrauche, zu welchem es aber vor allem für die zur Beobachtung feinerer Strukturverhältnisse unumgängliche Beleuchtung mittelst durchfallenden Lichtes eingerichtet werden mußte. Die ersten derartigen Mikroskope, welche so eingerichtet waren, daß sie gegen den Himmel, oder gegen eine künstliche, durch Sammellinsen verstärkte Lichtquelle gewendet wurden, erbauten um 1660 die Optiker Tartana und Bonnanus, während die Beleuchtung der auf einem besonderen durchbohrten Tische angebrachten Objekte von unten und mittelst von einem beweglichen Spiegel (p und m in den beigegebenen Abbildungen) reflektierten Lichtes erst am Anfange des 18. Jahrhunderts durch unsern Landsmann Hertel aus Halle eingeführt und bald von deutschen wie von ausländischen Optikern nachgeahmt wurden.

So begegnen wir in der ersten Hälfte des letztgenannten Zeitraumes Instrumenten, welche, wie die nebenstehenden Mikroskope von Hertel (Fig. 1) und Martin (Fig. 2), ein Urbild unseres heutigen zusammengefügten Mikroskopes vorstellen. Noch immer aber stand das letztere an Leistungsfähigkeit gegen das bei den wissenschaftlichen Forschern noch vorzugsweise im Gebrauche befindliche einfache Mikroskop zurück. Erst die Einführung des beim Fernrohre schon länger gebräuchlichen „Achromatisierens“ der Objektiven führte

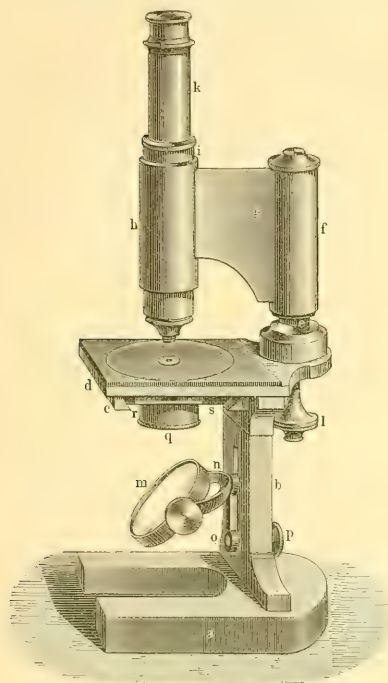


Fig. 1.

dahin, daß die später aus den Händen Dellabarres, Hoffmanns (eines Hannoveraners), Weiderts, Wagners u. a. hervorgegangenen zusammengefügten Mikroskope recht wohl den Vergleich mit jenem aushalten konnten.

Der volle Sieg des zusammengefügten Mikroskopes war dem zweiten Viertel unseres Jahrhunderts vorbehalten und die Namen Selligie, Chevalier, Frauenhofer und Amici bezeichnen die erste Periode des raschen Aufschwunges, welcher durch die sorgfältig durchgeführte Verbesserung der sphärischen und chromatischen Abweichung bei Objektiven, die man für stärkere Vergrößerungen nun aus mehreren sogenannten achromatischen Linienkombinationen, „Gliebern“, zusammenzusetzen begann, herbeigeführt

wurde. Den Genannten folgten dann in gleichen Bahnen unsere Landsleute Oberhäuser, Schied, Plössl u. a.

Während der dreißiger und vierziger Jahre standen die Instrumente Amici's, welchen wir auch wahrscheinlich die für die weiteren Fortschritte in dem Baue der Objektivsysteme grundlegende und bedeutungsvolle Erfindung des Konstruktionstypus mit halbfugeliger Vorderlinse zu verdanken haben, in hohem Rufe. Neben ihnen zeichneten sich diejenigen von Schied, Plössl und Robert, sowie des französischen Optikers Nachet aus, deren Leistungen indessen von denen Oberhäuser's überholt wurden, welcher auch die mit feststehendem, um die optische Achse drehbarem Objektische, an der Säule und dem Rohr wirkender Einstellvorrichtung und nach dem Vorgang Amici's allseitig vertellbarem Spiegel versehene Musterform für unsere heutigen kontinentalen großen Stative, sowie für unsere kleinen Stative geschaffen hat. Den Bahnen Oberhäuser's folgte in den fünfziger Jahren zunächst L. Vénèze in Berlin, dessen Instrumente sich einer weiten Verbreitung erfreuten, während der tüchtige, früh verstorbene Karl Kellner in Wehlar seine eigenen Wege gehend Vorzügliches leistete, die Altmeister Plössl, Schied, Robert und Merz aber den gewonnenen Ruf auch im Fortschritte zu behaupten suchten.

Einige Zeit schienen in den fünfziger Jahren Amici's die englischen Optiker Ross, Smith, Beck, Powell und Lealand die Leistungen der kontinentalen Werkstätten insofern in Schatten zu stellen, als ihre Objektivsysteme mit Öffnungswinkeln von über 100° in Bezug auf das sogenannte „Auflösungsvermögen“ d. h. die Fähigkeit, immer feiner werdende Streifungen, Felsierungen und dergl. zur Anschauung zu bringen, einen höheren Grad der Leistung erreichten, während sie dagegen an Schönheit und Bestimmtheit der Bilder keineswegs einen thatsächlichen Vorrang behaupteten, ja nicht selten in dieser Beziehung sowohl, wie in Bezug auf praktische Brauchbarkeit hinter deutschen Systemen zurückblieben. Aber auch an jenem Vermögen sollten die kontinentalen Erzeugnisse nicht mehr länger hinstehen, als zunächst Hartnack, der Neffe und Nachfolger Oberhäuser's und dann unsere deutschen, sowie die französischen Optiker sich der — allerdings mit Rücksicht auf die praktische Brauchbarkeit in der Folge oft allzuweit (bis auf 150° und mehr) getriebenen — Vergrößerung des Öffnungswinkels zuwandten. Dadurch erreichten es die deutschen und französischen Werkstätten, daß sie uns schon damals stärkere Trocken-Objektive zur Verfügung stellen konnten, welche den älteren mit 60° bis 80° Öffnungswinkel gegenüber solche von 105° bis 120° besaßen und Liniensysteme — wie sie die Natur auf den Rieselschalen mancher Arten der als Diatomeen bekannten einzelligen Algen hervor gebracht, der verstorbene Robert mit bewundernswerter Geschicklichkeit auf Glasstäbchen künstlich hergestellt hat — deutlich getrennt erscheinen ließen, deren einzelne Linien etwa um 0,0004 mm von ein-

ander absteilen, von denen also etwa 2500 auf einen Millimeter gehen. Im Gefolge der Vergrößerung der Oeffnung trat nun bei der früheren kleinen Oeffnung nicht fühlbar gewordene, die Bildschärfe schädigende Einflüsse der verschieden dicken, namentlich bei stärkeren Vergrößerungen zum Schutze der Objektive und Objekte dienenden Deckgläschen entschieden hervor und man bestrebt sich denselben dadurch auszuweichen, daß man entweder — wie es Amici gethan — feste Objektive für bestimmte Deckglasdicken baute, oder die von dem englischen Optiker James N. S. erfundene und eingeführte Korrektionsvorrichtung anbrachte, welche es gestattete, eine Linsenbifanz der mehrgliedrigen Objektive nach Bedürfnis zu ändern. Einen höchst bedeutenden Fortschritt in der Vervollkommnung der Objektive bildete die von Amici schon im Jahr 1846 erfundene, am Ende der fünfziger Jahre von Hartnack weiter ausgebildete und zu weiterer Verbreitung geführte Methode der Wasserimmersion, wobei der bei dem Trockensystem von Luft eingenommene Zwischenraum zwischen der oberen Deckglasfläche und der dem Objekte zugewendeten vorderen Linse des Objektives durch Wasser ausgefüllt wird. Diese Methode erleichtert nicht nur die Verbesserung der Abweichungsfehler bedeutend, sondern ermöglicht es auch, über den idealen Oeffnungswinkel des Trockensystems, d. h. über 180° ziemlich weit hinauszugehen, da ein Lichtkegel von 180° in Luft vermöge des Lichtbrechungsgesetzes in Wasser in einen solchen von etwa 97° zusammengezogen wird (Fig. 4). So gelang es, die Leistungsfähigkeit des zusammengesetzten Mikroskops überhaupt, besonders aber auch das sogenannte Auflösungs- oder Unterscheidungsvermögen in ansehnlichem Umfange zu erhöhen. Die Immersionsysteme von Hartnack aus der gedachten Epoche zeigten z. B. neben vorzüglicher Klarheit und Schärfe des Bildes den Trockensystemen gegenüber bezüglich der Oeffnung schon ein Uebergewicht, welches sich etwa durch das Verhältnis: $1,05 : 0,80$ ausdrücken läßt. Schon im Anfange der siebziger Jahre steigerte Karl Zeiß in Jena das erste Glied dieses Verhältnisses auf $1,10$, während dasselbe in der neuesten Zeit von ihm wie von anderen deutschen Optikern auf $1,17$ bis $1,20$ gebracht worden ist. Zur höchsten Entfaltung des optischen Vermögens gelangte das Mikroskop dann durch die früher schon von Amici, Gundlach und Spencer versuchte Anwendung von stärker brechenden Mitteln (ersterer verwendete verschiedene Oele, letztere beiden Glycerin) als Immersionsfähigkeit, welche Methode um das Jahr 1878 von J. W. Stephenson angeregt und von Professor Abbe unter der Bezeichnung der homogenen Immersion theoretisch ausge-

bildet und praktisch durchgeführt worden ist. Diese Methode, welche darauf beruht, daß zwischen Deckglas und Vorderlinse des Objektsystems eine dem Crownnass als Brechungs- und Zerstreuungsvermögen etwa gleiche Flüssigkeit (zur Zeit dient als solche vielfach ausschließlich verdicktes Cedernholzöl, oder Mischungen aus Ricinus- und Jendelöl) eingefüllt wird. Dieselbe führt, indem sie zugleich die Deckglaskorrektur entbehrlich macht, einerseits die Schwierigkeiten der Verbesserung der Abweichungsfehler für Systeme von sehr großer Oeffnung auf diejenigen eines Trockensystems mit einem Oeffnungswinkel von etwa 112° – 120° zurück und gestattet damit eine hohe Vervollkommenheit des Zeichnungsvermögens (Definition), während andererseits die Leistungsfähigkeit der besten, wissenschaftlich brauchbaren (also nicht einzig zum Paradiere dienenden) stärkeren Objektive dieser Art in Bezug auf das Unterscheidungsvermögen sich zu denjenigen der entsprechenden Trockensysteme und Wasserimmersionsysteme wie $1,30 : 0,85$ resp. $1,30 : 1,15$ verhält, welches Verhältnis für mittlere Systeme (von etwa 3 bis 4 mm Brennweite)

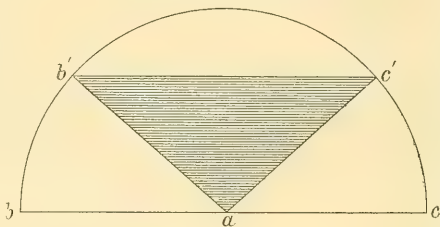


Fig. 4.

auf $1,40$ ($1,42$) : $1,15$ ($1,20$) gebracht werden kann. (Ein Lichtkegel von 180° in Luft wird in der gedachten Immersionsflüssigkeit auf einen solchen von etwa 88° verengt.) Aus diesen Verhältnissen geht hervor, daß uns heutzutage Linienysteme zugänglich sind, deren einzelne Linien um etwa $0,0002$ mm voneinander absteilen, von denen also etwa 5000 auf 1 mm gehen. Damit sind wir aber auch auf einer Höhe der — nicht allein für die Auflösung der gedachten Linienysteme sondern namentlich für die Erforschung der, in der Gesundheitslehre eine so bedeutende Rolle spielenden kleinsten Lebewesen (Bakterien u. dergl.) höchst wichtigen — Leistungsfähigkeit des zusammengesetzten Mikroskops angelangt, welche mit Rücksicht auf das der optischen Kunst und der die Deckgläser erzeugenden Glasindustrie zu Gebot stehende Material kaum noch einen Spielraum für weitere Steigerung zuläßt, indem das ideale Maß der Oeffnung für die Objektsysteme der homogenen Immersion mit $1,5$ (dem Brechungsindex des Crownnass) erreicht wird.

Mit der Vervollkommenheit der Objektsysteme gingen diejenigen des Statives in Bezug auf Einstellvorrichtungen, Beleuchtungsapparat u. s. w. Hand in Hand. So wurden im Anschluß an die erwähnten Stativ- von Oberhäuser unsere heutigen kontinentalen, in ihrem Baue gegen die unbequem hohen, mit Schraubvorrichtungen u. dergl. überladenen englischen und amerikanischen Stativ verhältnismäßig einfachen, für den wissenschaftlichen Gebrauch bequemen Stativ herausgebildet, von denen ein großes zum

Ueberlegen eingerichtetes Stativ von Dr. Karl Zeiß in Jena (Fig. 5) mit dem Abbeschen Beleuchtungs-

Seite geschlagen), sowie ein festes kleines Stativ von C. Zeiß in Wehlar (Fig. 6), dem Leser ein allge-

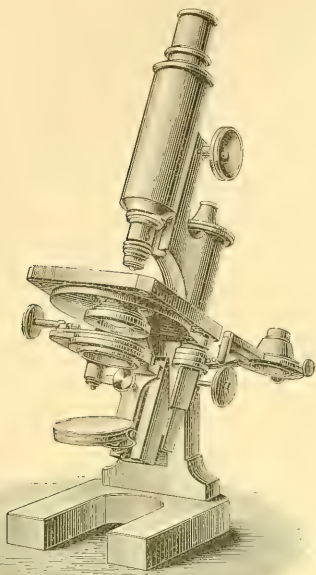


Fig. 5.

apparate (in der Figur unter dem Objekttische) und der gewöhnlichen, hier senkrecht verstellbaren und centrierbaren Blendungsvorrichtung (in der Figur zur

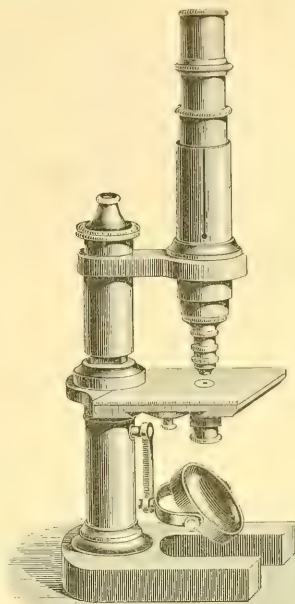


Fig. 6.

meines Bild gewähren mögen, da die betreffenden Stativc unserer übrigen deutschen Werkstätten nur in unwesentlichen Einzelheiten von ihnen abweichen.

Ein Beitrag zur Blumentheorie H. Müllers *).

Von

Dr. W. Breitenbach in Frankfurt a. M.

Die vorliegende Abhandlung ist seit dem leider viel zu frühen Hinscheiden des unvergesslichen Erforschers der Wechselbeziehungen zwischen Blumen und den ihre Kreuzung vermittelnden Insekten die ausführlichste, welche den so interessanten Gegenstand behandelt, und sagen wir es nur gleich, es ist eine

vortreffliche Arbeit, zu der wir dem Verfasser Glück wünschen. Herr Dr. C. Löw hat es unternommen, die Hauptergebnisse der Müller'schen Untersuchungen, wie sie namentlich in dessen statistischen Aufstellungen über den Insektenbesuch bei den verschiedenen Blumenkategorien niedergelegt sind, einer umfassenden Prüfung zu unterziehen. Er wählte dazu ein ganz eigenartiges Beobachtungsfeld, nämlich den botanischen Garten zu Berlin. Die moderne Blumentheorie, die von Müller auf eine so hohe Stufe der Ausbildung erhoben worden ist, hat sich aus der Beobachtung und Untersuchung der gegenseitigen Beziehungen zwischen einheimischen Blumen und den denselben geographischen

*) Beobachtungen über den Blumenbesuch von Insekten an Freilandpflanzen des botanischen Gartens zu Berlin. Von Dr. C. Löw, Oberlehrer an der Königl. Realschule zu Berlin. Jahrbuch des Königl. botanischen Gartens und des botanischen Museums zu Berlin. Bd. III. S. 69—118 und 253—296.

Bezirk bewohnenden Insekten ergeben. Selten nun die Resultate der bisherigen Blumenforschung auch dann, wenn z. B. den einheimischen Insekten Blumen aus ganz anderen, abweichenden geographischen Bezirken unter möglichst natürlichen Bedingungen zum Besuch, zur Honig- und Pollenausbeute, zur Kreuzungsvermittlung dargeboten werden? Das ist die Frage, welche Dr. Löw zunächst durch Beobachtung des Blumenbesuches einer großen Anzahl von Apiden zu beantworten sucht. Während H. Müller durch seine statistischen Erhebungen vornehmlich feststellen wollte, welche Insektengruppe eine bestimmte Blumenspecies, resp. Blumenkategorie vorzugsweise besucht, hat der Verfasser „in Ergänzung dazu die Ermittlung vorzugsweise darauf gerichtet, welche Auswahl unter den ihr dargebotenen Blumenformen und Blumenfarben jede einzelne Insektenart (resp. Insektengruppe) trifft.“

Verfasser hat im ganzen an 578 im Freien kultivierten Pflanzen etwa 200 Insektenarten über 2000 Blumenbesuche ausführen sehen. In der vorliegenden Abhandlung wird nun der Blumenbesuch von 71 Apiden besprochen, und die aus den Beobachtungen sich ergebenden Resultate werden mit den entsprechenden H. Müllers verglichen. Von den 2000 Blumenbesuchen kommen etwa 1000 auf die Apiden. Dr. Löw kommt zu dem Hauptresultat, daß „die Uebereinstimmung zwischen den Verhältniszahlen der Blumenbesuche im botanischen Garten und den von Müller für die gleichen Insekten angegebenen im allgemeinen eine recht befriedigende ist“. Die in Betracht kommenden Pflanzen wurden nach zwei Rücksichten hin in Gruppen geteilt. Nach ihrer geographischen Verbreitung teilte Dr. Löw die Pflanzen in drei Gruppen. „Die erste derselben (Pflanzen der Zone I) umfaßt solche Gewächse, die im europäisch-asiatischen Waldgebiet mehr oder weniger weit verbreitet sind und für deren Vreal auch eine annähernde Verwandtschaft der Insektenfaunen angenommen werden darf. In die zweite Gruppe (Pflanze der Zone II) wurden alle Länder der mediterranen Zone und des Orients gebracht, deren Insektenfauna von der des Waldgebietes in bedeutenderem Grade abweicht als die der einzelnen mitteleuropäischen oder nordasiatischen Länder unter sich. Die dritte Gruppe (Pflanzen der Zone III) endlich begreift alle in Amerika oder Ostasien (Japan, China) einheimischen Gewächse, deren Heimat die von der mitteleuropäischen am meisten abweichende Insektenfauna beherbergt“ (l. c. Seite 72). Einer zweiten Einteilung in Gruppen wurden die Blüteneinrichtungen zu Grunde gelegt und hier adoptierte der Verfasser die von H. Müller vorgeschlagene Einteilung in Windblüten, Pollenblumen, Blumen mit offenem, teilweise verdecktem und völlig geborgenem Honig, Blumengesellschaften, Fliegen-, Bienen- und Falterblumen. Bei dieser Einteilung war es möglich, die Ergebnisse der eigenen Beobachtung genau mit denen der Müllerschen Untersuchungen zu vergleichen.

Wir wollen uns nun zunächst den Blumenbesuch

einiger Apiden etwas näher ansehen, um zu erkennen, bis zu welchem Grade die Resultate der Beobachtungen Löws mit denen H. Müllers übereinstimmen.

1. *Apis mellifica* L. ♀ nebst der Varietät *Apis ligustica* Spin.

Von 100 Blumenbesuchen der Honigbiene fanden folgende Besuche statt:

	An deutschen Beobachtungs-orten	An alpinen Standorten	Im botanischen Garten
An Wespen oder Bienenblumen	35,2	37,6	33,3
An Blumengesellschaften	13,3	23,2	23,5
An Blumen mit völlig geborgenem Honig	20,8	19,6	15,9
An Windblüten und Pollenblumen	7,2	8,9	3,7
An Blumen mit teilweise Honigbergung	13,6	7,1	13,6
An Blumen mit offenem Honig	8,7	3,6	7,0
An Falterblumen	1,1	—	2,8

Die Uebereinstimmung dieser drei Listen ist, wie man sieht, so vollständig, wie sie sich nur erwarten läßt. In allen drei Fällen zeigt sich, daß die Honigbiene die Bienenblumen, die Blumen mit tiefgeborgenem Honig und die Blumengesellschaften bevorzugt und daß sie überhaupt eine Blumenkategorie um so seltener besucht, je offener der Honig derselben liegt. Die Honigbiene verhält sich also ihr völlig fremden Pflanzen gegenüber ganz in derselben Weise, wie sie es bei den einheimischen seit vielen Generationen gewohnt ist.

2. *Bombus* Latr. Beobachtet wurden folgende neun Arten:

B. hortorum L., *senilis* Sm., *agrorum* Fabr.,
Rajellus Kirt., *silvarum* L., *pratorum* L.,
lapidarius L., *hypnorum* L., *terrestris* L.

Von 100 Blumenbesuchen dieser neun Bombus-Arten fanden folgende statt:

	In Nord- und Mittel-Deutschland	In den Alpen	Im botanischen Garten
An Bienenblumen	55,5	50,3	62,9
An Blumengesellschaften	16,3	24,4	24,5
An Blumen mit völlig verdecktem Honig	15,6	13,5	5,9
An Blumen mit teilweise Honigbergung	5,1	3,4	3,7
An Blumen mit offenem Honig	3,5	1,5	0,7
An Windblüten und Pollenblumen	2,7	1,8	1,5
An Falterblumen	1,3	5,0	0,7

Auch diese drei Listen stimmen im allgemeinen gut überein. Auffallend könnte erscheinen, daß im alpinen Gebiete die Hummeln bedeutend mehr Falterblumen besuchen wie im Tieflande und im botanischen Garten. Allein da wir durch H. Müller erfahren haben, daß auf den Alpen die Falterblumen relativ viel häufiger sind wie im Tieflande, so erklärt sich daraus auf die einfachste Weise der etwas stärkere Besuch dieser Blumen von seiten der Hummeln. Dr. Löw bemerkt, daß im botanischen Garten die Blumengesellschaften in starker Uebersahl gewesen seien. Wenn wir nun trotzdem in der Liste keinen dementsprechenden stärkeren Besuch der Blumengesellschaften konstatieren können, so zeigt das, daß „die Art der Blumenauslese durch die Hummeln dennoch nicht durch die zufällige Uebersahl der Kompositen (der am zahlreichsten vertretenen Blumengesellschaften) bestimmt wird, die Hummeln halten sich vielmehr nachdrücklich an die Bienenblumen, deren vorwiegende Ausbeutung eine bereits erblid gewordene Gewohnheit der langrüsseligen *Bombus*-Arten bildet“ (l. c. Seite 93). Diese Vorzugung der Bienenblumen zeichnet besonders die langrüsseligsten Hummeln aus, sie tritt dagegen mit dem Kürzerwerden des Rüssels allmählich zurück, und die kurzrüsseligen Hummeln halten sich mehr an die leichter auszubeutenden Blumengesellschaften. So führte nach Beobachtungen Dr. Löws *B. hortorum*, unsere langrüsseligste Hummel, von 100 Blumenbesuchen an Bienenblumen 86,2, an Blumen mit völlig geborgenem Honig 5,8, an Blumengesellschaften 3,9 Besuche aus. *B. terrestris* dagegen, unsere kurzrüsseligste Hummel, führte von 100 Besuchen an Blumengesellschaften 49,5, an Bienenblumen 33,3, an Blumen mit völlig geborgenem Honig 6,4 Besuche aus. Die Besuche der übrigen Hummelarten stellen entsprechend ihrer Rüssellänge zwischen diesen beiden Extremen Abstufungen dar. Die mit der Rüssellänge ab- und zunehmende Ausnutzung der Bienenblumen tritt also auch dann hervor, wenn sich die Hummeln fremdländischen, ihren besondern Eigentümlichkeiten nicht angepassten Blumen gegenüber befinden.

3. *Anthophora* Latr. Beobachtet wurden folgende vier Arten:

A. pilipes F., *parietina* F., *furcata* Pz., *quadrimaculata*.

Die *Anthophora*-Arten kommen in ihrer Rüssellänge am meisten den Hummeln gleich, namentlich *A. pilipes* steht in dieser Beziehung mit einer Rüssellänge von 19 bis 21 mm auf derselben Stufe mit *Bombus hortorum*. Wir werden beim Blumenbesuch der *Anthophora* also auch von vornherein eine Vorzugung der Bienenblumen erwarten können. H. Müller konstatierte unter 100 Blumenbesuchen der von ihm beobachteten *Anthophora* 86,2 Besuche an Bienenblumen, 6,9 an Blumen mit völlig geborgenem Honig, 3,4 an Blumen mit teilweiser Honigbergung. Löw fand, daß von 100 Besuchen 92,8 auf Bienenblumen, 7,2 auf Blumen mit teilweiser

Honigbergung kommen. In beiden Fällen tritt die außerordentliche Vorzugung der Bienenblumen klar zu Tage.

4. *Andrena* F. und *Halictus* Latr.

Beobachtet wurden von jeder Gattung 11 Arten, die wir hier nicht namentlich aufzählen wollen.

Da die Arten der beiden Gattungen sämtlich kurzrüsselig sind, im höchsten Falle eine Rüssellänge von 12 bis 15 mm erreichen, durchschnittlich etwa 7—8 mm, so werden wir bei ihren Blumenbesuchen eine Vorzugung der Blumen mit ziemlich flachliegendem Honig und der Blumengesellschaften erwarten dürfen. In der That trifft diese Voraussetzung ein, wie die folgende Liste über den Blumenbesuch von *Andrena* zeigt.

	Nach H. Müller 8 Arten mit 182 Besuchen	Nach Dr. Löw 11 Arten mit 47 Besuchen
An Wind- und Pollenblumen . . .	6,6 Prozent	4,3 Prozent
An offenen Honigblumen . . .	25,3 „	25,3 „
An Blumen mit teilweiser Honigbergung . . .	27,4 „	27,6 „
An Blumen mit völlig geborgenem Honig . . .	16,4 „	—
An Blumengesellschaften . . .	11,5 „	8,5 „
An Bienenblumen . . .	12,0 „	31,9 „
An Falterblumen . . .	0,6 „	2,1 „

Diese Tabellen über den Blumenbesuch einiger Apiden mögen zunächst genügen, um den Grad der Uebereinstimmung zwischen den Beobachtungen H. Müllers und denen E. Löws zu zeigen. Die folgende Tabelle gibt eine Totalübersicht über sämtliche im Berliner botanischen Garten gemachten Beobachtungen an Apiden.

Blumenauslese der Apiden (71 Arten) im botanischen Garten.

Unter 1000 Blumenbesuchen führten aus:

	Langrüsselige Bienen Besuche	Honigrüsselige Bienen Besuche	Kurzrüsselige Bienen Besuche	Gesamtbesuche
An Pollenblumen . . .	5	7	3	15
An Blumen mit offenem Honig . . .	—	14	23	37
An Blumen mit teilweise geborgenem Honig . . .	21	25	18	64
An Blumen mit völlig geborgenem Honig . . .	30	47	26	103
An Blumengesellschaften . . .	168	55	79	302
An Bienen- und Hummelblumen . . .	340	71	41	452
An Falterblumen . . .	14	8	5	27
	578	227	195	1000

Die Tabelle zeigt uns, daß die langrüsseligen Bienen fast ausschließlich Bienen- und Hummelblumen

sowie Blumengesellschaften besuchen, die ersteren aber doppelt so stark wie die letzteren. Die kurzrüsseligen Bienen wenden ihre Aufmerksamkeit den Blumen mit flachliegendem Honig in etwa demselben Maße zu wie den Blumengesellschaften. Die Honigbiene nimmt, wie das ihrer Rüssellänge ganz gut entspricht, zwischen diesen beiden Extremen eine Mittelstellung ein. Sie besucht hauptsächlich Bienenblumen, Blumen mit völlig geborgenem Honig und Blumengesellschaften, allerdings mit entschiedener Bevorzugung der Bienenblumen. „In voller Uebereinstimmung mit der Theorie Müllers endlich steht es, daß die Besuche jeder Bienenkategorie an den verschiedenen Blumenformen eine auf- und absteigende Reihe bilden, welche auf der entsprechenden Blumenanpassungsstufe ihren Maximalwert erreicht. Dementsprechend bilden auch die Besuche sämtlicher Apiden an Pollen- und Falterblumen die niedrigsten Anfangs- und Endglieder jeder Reihe“ (l. c. S. 290).

Wir kommen jetzt zu der Frage: Wie stellt sich die Blumenauslese der Apiden in Bezug auf die Pflanzen aus den drei oben aufgestellten geographischen Zonen? Folgende Tabelle gibt uns hierüber die erwünschte Auskunft.

Unter je 100 Blumenbesuchen an Pflanzen derselben Zone fanden statt:

	An Pflanzen der Zone I Besuche	An Pflanzen der Zone II Besuche	An Pflanzen der Zone III Besuche
An Pollenblumen . .	1,9	0,6	0,6
An Blumen mit offenem Honig . .	5,1	2,7	1,2
An Blumen mit teilweise geborgenem Honig . .	8,8	5,3	—
An Blumen mit völliger Honigbergung . .	12,5	7,8	6,6
An Blumengesellschaften . .	26,3	19,8	60,2
An Bienen- und Hummelblumen . .	44,1	62,7	21,1
An Falterblumen . .	1,2	1,1	10,2

Die Blumen der Zone II werden in derselben Reihenfolge besucht wie die der Zone I, nur mit einer starken Bevorzugung der Bienen- und Hummelblumen; die Blumen der Zone III hingegen werden in einem ganz andern Verhältnis besucht, indem es hier die (hellfarbigen) Blumengesellschaften sind, welchen sie ganz deutlich den Vorzug geben. Diejenigen Bienen, welche bei uns vorwiegend Bienen- und Hummelblumen angepaßt sind, besuchen diese noch stärker bei Pflanzen Süd-Europas und des Orients, vernachlässigen sie dagegen bei Pflanzen amerikanischen und japanesischen Ursprungs.

Dr. Löw hat nun nicht nur die Blumenbesuche der Apiden als solche konstatiert, sondern er hat seine Aufmerksamkeit auch auf die Farbensauswahl gelenkt, welche die Apiden bei ihren Blumenbesuchen treffen. Nach der Blumentheorie H. Müllers sollen die

langrüsseligen Bienen die dunklen Blumenfarben, die kurzrüsseligen Bienen dagegen die hellen Farben bevorzugen. Die Beobachtungen Dr. Löws stimmen, wie die in der Abhandlung aufgestellten Tabellen zeigen, in sehr befriedigender Weise überein mit dieser Theorie. Ich begnüge mich damit, den Leser in dieser Hinsicht auf die Original-Abhandlung zu verweisen.

Als eine von ihm zuerst genauer beachtete Thatsache, die durch die Müllersche Blumentheorie keine Erklärung findet, stellt Dr. Löw die sogenannte Heterotropie der Bienen hin. Es hat sich durch Beobachtungen feststellen lassen, daß Bienen, welche nahe verwandten Species derselben Gattung angehören, ja daß selbst Männchen und Weibchen einzelner Arten in Bezug auf die Auswahl der von ihnen besuchten Blumen in manchen Fällen sich sehr verschieden verhalten, trotz gleicher Rüssellänge. Löw unterscheidet in dieser Hinsicht polytrophe und oligotrophe Arten. Oligotrop sind diejenigen Arten, welche im Vergleich zu anderen nahe verwandten Arten von gleicher Rüssellänge gewisse Blumenformen einseitig bevorzugen, polytrop sind diejenigen, welche in ihrer Blumenauswahl bedeutend vielseitiger sind. *Bombus terrestris* z. B. führt unter 100 Besuchen folgende aus: An Bienenblumen 33,3, an Blumengesellschaften 49,5; die übrigen verteilen sich auf die anderen Blumenkategorien. Dahingegen kommen von der oligotropen Species *Anthidium manicatum* von 100 Besuchen auf Bienenblumen 93,6, auf Blumengesellschaften 2,1 und die noch fehlenden 4,2 auf Falterblumen. *Anthophora* und *Osmia* sind gleichfalls stark oligotrop, da sie in ziemlich einseitiger Weise die Bienenblumen vorziehen; jedenfalls in weit höherem Grade wie die ihnen in der Rüssellänge entsprechenden *Bombus hortorum* und *Apis*. Aus diesen Beobachtungen ergibt sich, daß die von den langrüsseligen Bienen ausgeübte Blumenauswahl nicht immer lediglich durch die Rüssellänge bestimmt wird. Diese Thatsachen, die Löw bei sehr vielen BienenGattungen nachweisen konnte, stehen offenbar in einem gewissen Widerspruch zur Müllerschen Theorie, durch welche sie keine Erklärung finden. Solche Widersprüche finden sich auch, wenn man die Farbensauswahl mancher Bienen bei ihren Blumenbesuchen betrachtet.

Heriades truncorum und *Chelostoma nigricorne* gehören zwei nahe verwandten Gattungen an, unterscheiden sich aber in Bezug auf ihren Blumenbesuch sehr bedeutend. *Heriades truncorum* ist eine ausgesprochen oligotrophe Biene; denn 72,2 Prozent ihrer Blumenbesuche fallen auf Blumengesellschaften, 16,7 Prozent auf Blumen mit völlig geborgenem Honig und je 5,5 Prozent auf Blumen mit offenem Honig und Bienenblumen. Im Gegensatz dazu ist *Chelostoma nigricorne* polytrop, denn von den Blumenbesuchen kommen auf Blumengesellschaften 17,8 Prozent, auf Blumen mit völlig geborgenem Honig 32,1 Prozent, auf Bienenblumen 39,6 Prozent, auf Blumen mit teilweise geborgenem Honig 7 Prozent und auf Falterblumen 3,5 Prozent. Nach der Müllerschen Theorie müßten nun beide Bienen die dunkelfarbigen Blumen bevorzugen. Bei *Chelo-*

stoma ist das auch der Fall, denn 75 Prozent der Besuche kommen auf dunkelfarbige, 25 Prozent auf hellfarbige Blumen. Bei *Geriaedes* dagegen ist das Verhältnis ein umgekehrtes, denn nur 33,3 Prozent der Blumenbesuche gelten dunkelfarbigen Blumen, 66,7 Prozent aber hellfarbigen. Solche Fälle konnte Löw mehrere konstatieren.

Wir haben es also hier mit Erscheinungen zu thun, welche zeigen, daß außer der Rüssellänge noch andere biologische Faktoren mitbestimmend auf die Blumen- auswahl der Bienen einwirken. Es handelt sich nun darum, diese Faktoren zu erkennen, dadurch die gedachten Erscheinungen der Heterotropie zu erklären und somit die scheinbaren Widersprüche zu der Blumen- theorie H. Müllers aus dem Wege zu räumen. Zu einzelnen Fällen ist es Dr. Löw gelungen, diese Nebenfaktoren zu erkennen und ihre Wirkung darzu- thun. „Nestbau, frühe oder späte Flugzeit, beson-

dere Vorliebe der Larven oder der erwachsenen In- sekten für Pollennahrung, vererbte Gewohnheiten etc. — alle diese Momente beeinflussen die Art der Blumen- auswahl mindestens ebenso sehr, als sie von der Rüssel- struktur und Rüssellänge der Kreuzungsvermittler ab- hängt“ (l. c. S. 295).

In dieser eigentümlichen Heterotropie ist uns ein neues, höchst interessantes Beobachtungsfeld eröffnet, auf dem noch mancher wertvolle Stein zum weiteren Ausbau der modernen Blumentheorie gefunden werden kann. Somit haben wir einige der Hauptpunkte aus der sehr interessanten und verdienstvollen Arbeit Dr. E. Löws herausgehoben. Der Verfasser beab- sichtigt in einer demnächst folgenden Abhandlung auch den Blumenbesuch der übrigen von ihm beobachteten Insekten, Schmetterlinge, Käfer, Dipteren etc. zu be- sprechen, sowie uns mit einer Anzahl bisher nicht erörterter Blüteneinrichtungen bekannt zu machen.

E i n e n e u e S t a d t.

Nach spanischen Quellen.

Von

Ewald Paul in Halberstadt.

La Plata. — Was ist La Plata? wird der Leser fragen. Vielleicht glaubt er, daß ich ihm von dem gewaltigen Flusse Südamerikas oder der von diesem Flusse durchschnittenen Gegend, der er seinen Namen leiht, erzählen will. Nichts von beiden. La Plata ist eine Stadt, eine Stadt, an die vor kurzem noch niemand dachte, deren Entstehung nur wenige Wochen zurückdatiert und die treffend beweist, welche Resultate ein Mann energischen Charakters erzielen kann, wenn er die Umstände und Mittel, die zu seiner Verfügung stehen, zu benutzen weiß. Dieser Mann hat gesagt: „La Plata sei!“ und La Plata war. Und die Stadt erhob sich majestätisch im Schoß einer Wüste, so schnell als ein Wechsel der Dekoration in einer Feerie stattfindet, als ob sie unter dem geheimnisvollen Einflusse eines mächtigen Geistes entstünde? Wie war der Ursprung dieses über- raschenden Werkes?

Die Argentinische Republik hatte niemals eine bestimmte Hauptstadt gehabt. Vor mehreren Jahren hatte sich Buenos-Ayres von der Konföderation getrennt und die Regierung saß in Parana. Seit dem Siege von Pavon, den Buenos-Ayres über die Kon- föderierten davontrug, wurde General Mitre, der Gouverneur der Provinz war, zum Präsidenten der Republik gewählt und die Hauptstadt provisorisch nach Buenos-Ayres verlegt, das dann die Residenz beider Regierungen wurde.

Aber der Antagonismus, der noch zwischen den Autoritäten der Provinz und denen der Nation be- stand, spitzte sich immer mehr zu, bis er zum wirk- lichen Kampfe ausartete und der Bürgerkrieg von neuem entbrannte. Nach den Kämpfen, die 3000 Men- schen verschlungen hatten, kam man beiderseits zu der Ueberzeugung, daß die alleinige Ursache dieser Störungen das Beisammensein beider Regierungen in einer Stadt sei. Nun wurden die Behörden der Provinz eingeladen, Buenos-Ayres der Nation ab- zutreten, um daraus die Hauptstadt der Republik zu machen. Man erhielt Gewähr, Buenos-Ayres wurde föderalisiert und die Exekutivgewalt beauftragt, einen Ort für die neue Hauptstadt der Provinz auszu- wählen. Die Gründung von La Plata war kaum angeordnet, als auch schon die Arbeiten begannen, und seitdem werden sie mit außerordentlichem Eifer und Enthusiasmus fortgesetzt. Der Ex-Gouverneur der Provinz, Dr. Darbo Hocha, ein Mann von großem Einfluß und einer ausnahmsweisen Mäßigkeit, der auch über Kapitalien der Bank der Provinz disponiert, ist der Eingebende und die Seele dieses riesigen Unter- nehmens, dem man so viel Gutes sowohl als auch Böses vorhergesagt hatte.

Die Entfernung La Platas von Buenos-Ayres beträgt ungefähr 60 km. Josué C. Bordon, ein in Montevideo ansässiger Italiener, besuchte die Stadt und gibt von ihr folgende Schilderung.

„Am Orte, der für die neue Stadt bestimmt ist, angekommen, war ich ganz erstaunt über die Verwirrung, in der sich mein Geist befand, denn ich mußte nicht zu unterscheiden: war ich in einer Stadt oder auf dem Lande. Ich sah wohl die und da die gewaltigen Massen unvollendeter Bauten, andererseits aber auch die Ackerfurchen vom vergangenen Jahre und an mehreren Stellen sogar Ueberreste der letzten Ernte. Sie und da Pflanzenstengel, Gestrüpp, Gräser, noch grüne Büsche, Mais zwischen Stößen von Ziegelsteinen und Haufen von Sand, die für den Mörtel bestimmt waren, dann Kastenstücke, die der Fortschaffung harrten, ja selbst Bäume, deren in den Schlamm gestreckte und durch die nur halb losgerissenen Wurzeln noch am Boden hängende Stämme die Durchgänge versperrten. Und überall Entreste, Rübenstümpfe, weggeorfene Hülsenfrüchte, die von Hühnern aufgedickt wurden, Misthaufen, in denen sich Schweine mit sichtbarem Wohlbehagen herumtummelten. Ich gestehe, daß das im ersten Augenblick ein trauriger Empfang war für jemand, der eigens zur Besichtigung dieses Wunders fast 200 km weit hergekommen war. Dennoch verlor ich die Fassung nicht, und nachdem der erste Eindruck geschwunden war, ließ ich mein Pferd im langsamen Schritt gehen und machte mich daran, die Stadt nach allen Richtungen hin zu durchstreifen, mit dem festen Vorfaß, meine Reise so viel als möglich auszunutzen. Es bedurfte nicht viel, um mein Urtheil zu ändern und mich in gute Laune zu bringen.

Eigentlich wäre es nötig, einen Entwurf zur Hand zu haben, wenn man sich eine genaue Idee von der Lage der verschiedenen Quartiere der zukünftigen Provinzialhauptstadt machen will, deren Hauptstraßen auf einen inmitten des Ganzen belegenen und von kolossalen Gebäuden umgebenen Platz auslaufen. Ich beschränkte mich jedoch auf Anführung der hervorragendsten Besonderheiten. Das Terrain ist ganz zufällig gewählt und gewisse Punkte sind bei starkem Regen plötzlich überschwemmt. Dieser Umstand hat die Gegner des Unternehmens veranlaßt, La Plata die Stadt der Frösche zu nennen. Doch das ist ein schlechter Scherz. Die Rivellierungsarbeiten, die mit Eifer betrieben werden und an denen Hunderte von Arbeitern beschäftigt sind, werden bald diese Unzuträglichkeit beseitigen. Ein zum Abfluß des Wassers eingerichtetes Schleusenystem wird die Besserung vervollständigen. Außerdem trägt ein großer Eufalyptuswald, der nahe bei der Stadt liegt und diese von den Sumpfen, die sich am Flusse entlangziehen, trennt, bedeutend dazu bei, durch seine heilsamen Ausatmungen eine mit Wohlgerüchen balsamierte Atmosphäre zu erhalten. Ich komme nun zu den öffentlichen Gebäuden, die allein erwähnenswert sind und ein impotantes Ganzes bilden. Sie haben alle quadratische Form und das Maß einer Seite beträgt 100, bei einigen sogar 120 m, was für die ersten einen Flächenraum von 1 ha, für die anderen einen solchen von 14,400 qm ergibt. Ich zählte deren 15, die regelmäßig und in geringer Entfernung voneinander

über eine Fläche von 4 qkm verteilt waren. Unter den herrlichsten bemerkt man den Regierungspalast, den der Bank der Provinz, der Hypothekbank, den Palast der Ingenieure und das Lokal des öffentlichen Unterrichts. Der moderne einfache und strenge Stil herrscht überall vor, etliche Anomalien in den Einzelheiten ausgenommen, die einem gewissen kosmopolitischen Einflusse zuzuschreiben sind, der eine große Verschwiegenheit der Manierierung bebingt.

Die meisten dieser ungeheuren Gebäude sind beinahe beendet, einige bereits ganz fertig. So haben sich die Direktionen der beiden Banken bereits in ihren Plätzen eingerichtet, auch die Regierung hat ihren Sitz bereits seit dem 25. April (1884 natürlich) eingenommen und am 1. Mai empfing der neue Gouverneur der Provinz, Herr D'Amico die Insignien der Macht aus den Händen des alten Gouverneurs, Herrn Roche.

Eine kleine Kirche, die Kapelle des Sanct Pontian bezeichnet den Platz der zukünftigen Kathedrale, die in großem Maßstabe geplant ist und würdig an der Seite der übrigen Monumente von La Plata stehen wird.

Die Stadt ist von elektrischen Lampen erleuchtet, deren Reflektoren sich auf 25 bis 30 m hohen Holztürmen, die durch solche aus Mauerwerk ersetzt werden sollen, befinden und ein gleichförmiges und den Bedürfnissen des Augenblicks völlig genügendes Licht verbreiten. Ich sage nichts von Privatgebäuden, denn, ausgenommen einige wenige vollendete Häuser und viele im Bau befindliche, setzt sich der Rest aus Ranchos, d. h. Hütten aus Erbschollen und mit Stroh gedeckt (gemäß der charakteristischen Landesgewohnheit) und aus kleinen sehr sauberen und sehr einfachen Holzhütten zusammen, die bestimmt sind, in Zukunft, sobald sich die neuen Bewohner gänzlich in der Stadt niederlassen, zu verschwinden.

Ich füge noch hinzu, daß die neue Hauptstadt ein astronomisches Observatorium unter der Leitung des Herrn Beuf, Direktor der argentinischen Seemannsschule, erhalten wird. Man hat diesem Etablissement die Instrumente zur Verfügung gestellt, die die Regierung der Nation für die Beobachtung des Venusdurchganges in Frankreich hatte erbauen lassen. Endlich ist La Plata durch einen Schienenweg mit La Esfinaaba verbunden, wo man jetzt emsig die Arbeiten für den neuen Hafen von wenigstens 2 Stunden Distanz betreibt. Die Zahl der täglich an den beiden Punkten, La Esfinaaba und La Plata, beschäftigten Arbeiter wird auf mehr als 5000 berechnet und die Ausgaben übersteigen bereits 50 Millionen Piafter = etwa 200 Millionen Mark.

Trotz der gegentheiligen Meinungen glaube ich doch, daß La Plata eine glänzende Zukunft haben wird, sei es durch seine topographische Lage, die in Bezug auf das Territorium der Provinz besser gewählt ist, sei es durch seine Autonomie in Bezug auf die Hauptstadt der Nation und auf die Abwesenheit der Hindernisse politischen und administrativen Charakters, die sich der Entwicklung seiner Institutionen entgegenstellen könnten, und endlich wegen der hygienischen

Bedingungen des Ortes. Denn es ist seit längerer Zeit erkannt worden, daß der Untergrund von Buenos-Ayres, mit tödlichen Substanzen infiziert, einen immer sehr gefährlichen Herd bildet für den schrecklichen

Fall neuer Epidemien, wie jener, die vor etlichen Jahren dort hausten und durch ihre Heftigkeit und die Zahl ihrer Opfer so schmerzliche Erinnerungen zurückließen."

fortschritte in den Naturwissenschaften.

Zoologie.

Von

Dr. William Marshall,

Professor an der Universität Leipzig.

Gruber, Ueber Amöben. Neuere Arbeiten über die systematische Stellung der Spongien. Crinoiden der Challenger-Expedition. Leuckarts Untersuchungen von Sphaerularia. Die Sinneswerkzeuge der Käferschneden. Rauber, Ueber den Einfluß der Schwerkraft auf die Eifurchung.

Der früheren Ansicht gegenüber, daß die zahlreichen Amöbenformen vorübergehende Zustände einer einzigen Art wären, hat Gruber gezeigt, daß auch bei diesen niederen Lebewesen eine Menge verschiedener und scharf getrennter Arten vorkommen, die durchaus nicht ineinander übergehen. Er hat Material von denselben Verlässlichkeiten monatelang, ja jahrelang untersucht und sich vollständig von der Richtigkeit dieser Behauptung überzeugt. Es hat sich herausgestellt, daß die Konsistenz und die Bewegungsercheinungen des Protoplasmas, aus dem der Amöbenleib besteht, daß sein mittlerer Umfang, die in ihm enthaltenen Einschlüsse, Vakuolen, Körnchen, Krystalle, ja parasitische Bildungen, vor allem aber die Beschaffenheit seiner Kerne vorzügliche und konstante Charakter zur Bestimmung der Arten abgeben. Freilich scheinen uns die Existenzbedingungen für alle Amöben die gleichen zu sein: sie leben, teilweise immer, an denselben Lokalitäten, ernähren sich auf dieselbe Art und trotzdem haben sie sich nach verschiedenen Richtungen hin entwickelt. Doch was uns gleich zu sein scheint, braucht es in Wahrheit noch lange nicht zu sein und wir verfahren nur logisch, wenn wir annehmen, daß auch die Amöben denselben Gesetzen unterliegen, wie die höheren Tiere, daß sie sich anpassen und daß durch natürliche Zuchtwahl die Variationen fixiert werden. Die bedeutende Anzahl dieser Variationen lehrt uns aber wieder aufs neue, ein wie geschmeidiges Material das Protoplasma ist, und wenn wir sehen, daß schon die leiseste, oft kaum nachweisbare Veränderung seines Wesens hinreicht, bis zu niederen Geschöpfen, bei Protozoen eine neue Art in die Erscheinung treten zu lassen, so wird es uns nicht länger frappieren, wenn die vielzelligen Lebewesen, die Metazoen, die doch gewissermaßen Staaten zahlreicher Zellen sind, eine so großartige Verschiedenheit in der Anpassung und in deren Resultat, der Organisation und ihren Leistungen, aufweisen.

Gruber glaubt ferner mit Sicherheit behaupten zu können, daß die Annahme einer konzentrischen Umlagerung verschiedener Protoplasmaschichten bei den Amöben auf einer Täuschung beruhe, daß ihr Körper vielmehr aus einer einheitlichen, gleichartigen Grundmasse bestände, in der die verschiedenen Einschlüsse, Körnchen, Kerne, Krystalle zc.

suspensiert wären. Die Konsistenz des Protoplasmas kann nach den Arten sehr verschieden sein und reguliert sich hiernach die Beschaffenheit der Anhänge, die bei dünnflüssigen Arten lang und fadenförmig, bei zähschlüssigen kürzer und buckelförmig sind. Wenn auch das Verhalten der Kerne bei den Teilungsercheinungen der vielkernigen Amöben noch nicht beobachtet werden konnte, so steht doch so viel fest, daß die Vielkernigkeit ein ganz bestimmter Charakter der betreffenden Arten und durchaus keine periodisch wiederkehrende, etwa nur bloß der Teilung vorangehende Erscheinung ist. Von besonderem Interesse sind zarte Pilzbildungen, die sich in Gestalt blasser Fäden in gewissen Amöbenarten, namentlich bei einer, die sich durch die konstante Anhäufung chlorophyllhaltiger Nahrung auszeichnet, finden und von denen Gruber glaubt, daß sie zu den Amöben in einem ganz bestimmten Verhältnis des Mutualismus, der Association zu gegenseitigem Vorteile ständen, nämlich daß die Pilzfäden von dem Sauerstoff, den die im Amöbenleib aufgenommenen Pflanzenteile ausgeben, profitierten und ihrerseits den Amöben wieder zur Nahrung dienten.

Während die meisten modernen Untersucher der Schwämme (Spongiae) in diesen Wesen nach dem Vorgange Leuckarts Tiere sahen, die zu der großen Klasse der Cölenteraten gehören und diese Ansicht namentlich durch die Beschaffenheit des sogenannten cölenterischen Apparats begründen, der aus einer centralen Leibeshöhle, von der centrifugal die Wandungen durchsetzende und frei nach außen mündende Kanäle ausgehen, besteht, so haben sich doch andere Forscher, wie James Clark und Saville Kent, denen sich neuerdings noch Bütschli und J. W. Sollas angeschlossen haben, gegen diese Auffassung gewandt. Die genannten Gelehrten legen ein Hauptgewicht auf die Beschaffenheit gewisser Zellen und auf ihre Ähnlichkeit mit gewissen Protozoen. Die betreffenden Zellen, die Geißelzellen, finden sich in den Leibestankälen der Schwämme meist gruppenweise in besonderen Hohlräumen, den sog. Geißelkammern vereinigt und vermitteln die Strömungen des Wassers durch die Spongie und damit

deren Atmung und Ernährung; ausgefakett sind sie mit einer ansehnlichen, in der Strömungsrichtung schwingenden Geißel, um deren Grund sich das hellere Vorderteil der übrigen Zelle trichter- oder manschettenartig erhebt und auf diese Weise das sog. Kollare bildet. Es ist nun richtig, daß sich eine ähnliche Bildung einer Zelle nur bei gewissen Protozoen, den Choanoflagellaten, im ganzen Tierreiche wiederfindet, hier aber in einer allerdings wunderbaren Ähnlichkeit, fast Gleichheit den Hauptleib des ganzen Tieres bildend. Die erwähnten Forscher sehen nun in den Schwämmen Kolonien solcher Choanoflagellaten und halten die einzelnen Geißelzellen, die von einigen Spongiozoen benannt werden, für das eigentlich Essentielle am ganzen Tiere, den übrigen Leib aber für eine Art Gehäuse dieser Choanoflagellaten. Saviile Kent und Sollas ziehen noch die Entwicklungs Vorgänge der Spongien in Betracht und behaupten, die freischwimmende Larve sei auch nichts als eine Kolonie solcher Choanoflagellaten in Gestalt einer ovalen Blase und die einzelnen Individuen dieser Kolonie ständen mit ihrem Geißelende centrifugal angeordnet, und um jede Geißel befände sich ein Kollare. Diese schwimmende Kolonie setze sich dann fest und indem sie sich ein Gehäuse bilde, vermehre sie sich, — alle die Geißelkammern austretenden Zellen wären direkte Nachkommen jener Schwimmlarve und eben die eigentlichen Tiere des Schwammstodes. Sollas hält es nicht für möglich, daß so komplizierte Gebilde, wie die Geißelzellen, sich zweimal unabhängig von einander hätten bilden können und es sei überhaupt eigentlich nur ein Charakter des ausgebildeten Schwammes, der an die mehrzelligen Organismen (Metazoen) erinnere, nämlich die Gegenwart von zweierlei Geschlechtsstoffen, doch sei nicht zu übersehen, daß diese auch bei Pflanzen vorkämen und was Pflanzen und Spongien unabhängig voneinander hätten erwerben können, das könnte auch von Schwämmen und Cölenteraten eingenommen und für sich differenziert worden sein.

Der Ansicht von der Protozoennatur der Spongien gegenüber hat nun F. C. Schulze (allerdings noch kurz vor Erscheinen der Sollas'schen Arbeit) in sehr klarer Weise dargethan, daß die Spongien Metazoen sind. Einmal wird ihr Leib aus drei Keimblättern aufgebaut, die Vorgänge bei ihrer Entwicklung sind typisch für ein Metazoon und das von Saviile Kent behauptete Kollare der Geißelzellen der frei schwimmenden Schwamm-Larve beruht auf einem Irrtum. Während Schulze nur zwar voll und ganz für die Metazoennatur der Spongien eintritt, scheint es ihm doch recht fraglich, ob es richtig sei, sie als Cölenteraten so geradehin zu bezeichnen. Allerdings lasse sich jetzt schon, obwohl unsere Kenntnisse über die betreffenden Verhältnisse noch sehr dürftig genannt werden müssen, so viel behaupten, daß die Unterschiede, die zwischen den schwimmenden Stimmer-Larven der Schwämme und der übrigen insoweit bekannten Cölenteraten auftreten, nicht beträchtlicher sind als die zwischen den verschiedenen Spongien-Larven untereinander. Erst nach der weiteren Metamorphose treten jene durchgreifenden Unterschiede auf, die es leicht machen, einen Schwamm von einem Cölenterat zu unterscheiden und daraus schließt denn Schulze, daß die Divergenz beider Linien nicht von dem Abhenszustande aufsteht, welcher der zur Metamorphose reifen Larve ent-

spricht, aber er glaubt, daß damals noch kein radiärer Bau, keine indifferenten Wässerporen und noch weniger etwa Tentakeln und Nesselkapeln werden vorhanden gewesen sein und daß die ältesten Spongien noch keine radiären Ausfüllungen der Leibeshöhle besäßen, sondern wie ein ganz junger Kalkschwamm, ein sog. Dlynthus, Sackform werden gehabt haben.

Es ist gewiß, das letzte Wort über die wahre systematische Stellung der Spongien ist noch nicht gesprochen; unsere Kenntnisse über ihre Entwicklungs-geschichte sind noch nicht derart, daß wir feste Schlüsse ziehen könnten. Wunderbare, höchst wunderbare Wesen aber sind diese Schwämme, die, einst lange Zeit Stiefkinder der Naturforscher, sich gegenwärtig einer besondern Aufmerksamkeit seitens der Untersucher erfreuen und diese Aufmerksamkeit reichlich belohnen. Bei einzelnen dieser Geschöpfe, die, wie wir sahen, manche Forscher heutigen Tages noch für Protozoenkolonien ansehen, gelang es von Lendenfeld gar ein Nervensystem nachzuweisen! Der genannte Gelehrte fand in dem Eingangsstrichter um die Poren von Kalkschwämmen (Sykonen) herum einen drei- bis fünffachen Ring von Sinneszellen mit spinselförmiger Gestalt, 0,016 mm lang und 0,0014 mm dick. Diese Zellen gehören dem mittelfsten Keimblatt an, treten bis an die Oberfläche des Schwammes und in Gestalt kleiner Höckerchen, die im Leben wahrscheinlich Sinneshaare oder Tastborsten trugen, sogar über dieselbe hinaus. Bei anderen Kalkschwämmen (Leukonen) lagen ähnliche Sinneszellen oberflächlich über den ganzen Schwamm unregelmäßig zerstreut.

Unsere Kenntnisse über die Echinodermen haben durch die von Herbert Carpenter gemachte und in dem XI. Bande der herrlichen Berichte über die Challenger-Expedition publizierte Verarbeitung der während dieser Expedition gedrehten Haarsterne (Crinoiden) eine bedeutende und erwünschte Bereicherung erfahren. Wir können aus dem umfangreichen (442 große Quartseiten und 62 köstliche Tafeln) Werke nur einiges von allgemeinerem Interesse hier hervorheben.

Man kannte vor Herausgabe dieser Abhandlung 14 meist erst in neuerer Zeit, zum Teil auch vom Challenger aufgefunden, aber früher bearbeitete Arten von feststehenden Haarsteinen, diese Zahl ist auf 32 gestiegen, die sich auf 6 Genera verteilen.

Die meisten Crinoiden, freie (Comatuliden) und feststehende, scheinen gesellig zu leben, besonders die mehr in seichtem Wasser bis zu einer Tiefe von gegen 150 Faden (1 Faden engl. = 1,83 m) vorkommenden; so wurden von einer freien Form (Antedon dentata) einmal bei einem einzigen Dreizegung an der Küste Neu-Englands gegen 10 000 Stück heraufgeholt und Agassiz erwähnt eines Falles, wo die Dreze durch einen ganzen Wald einer feststehenden Haarsterneart (eines Abicrinus) mußte hindurchgezogen worden sein, wenigstens nach der Umfassung von Ketten und Stielen, die in allen Größen mit heraufgebracht wurden, zu urteilen. Und in früheren Tagen unseres Erdballs war das nicht anders, schon im Silur und Devon liegen Haarsterne dicht bei einander und im Lias, besonders aber im Muschelkalk bilden Crinoiden und ihre Bruchstücke ganze, große Gesteinsmassen.

Die Befestigungsweise der Haarsterne ist verschieden: viele (die Comatuliden) sitzen nur in der Jugend, als Larven sozusagen, fest, andere wie der sonderbare *Holopus*, die Arten von *Bathyrinus* und *Rhizocrinus* aber zeit-lebens; zwischen beiden mitten inne stehen gewissermaßen die *Pentacrinus*-Arten, die sich öfters, freiwillig, wie scheint, von ihrem Stiele lösen und sich dann, wie die Comatuliden, nur mittelst ihrer Arme verankern. Eine merkwürdige Erscheinung ist es, daß die alten Actinometren (gleichfalls freie Haarsterne) im Alter ihrer Arme verlustig gehen, ohne daß dieselben sich aus neue ersetzen.

Die Nahrung der Crinoiden besteht aus allerlei kleinen Organismen, Krebschen, Diatomeen, Algensporen und, besonders in tieferem Wasser, aus Radiolarien und Foraminiferen. Ihre geographische Verbreitung ist, soweit wir jetzt schon übersehen können, eine bedeutende: die freien Comatuliden finden sich vom 81° nördl. Br. bis zum 52° südl. Br., während die feststehenden Formen wieder so hoch nach Norden noch so weit nach Süden gehen; die nördlichste Form, die wir von ihnen kennen, *Rhizocrinus losotensis*, findet sich aber doch noch bei 61° nördl. Br. Die Actinometren und Pentacrinen stellen sich nur in tropischen Meeren ein, hier aber, wie scheint, fast überall; *Holopus* kommt ausschließlich in den westindischen Gewässern vor, wo er auch, bei Martinique, von Sander Rang in den dreißigen Jahren unseres Jahrhunderts zuerst gefunden worden war. Manche leben in keiner beträchtlichen Tiefe, so z. B. *Holopus* bei 100 Faden, andere, wie Actinometra, finden sich von 2 bis 593 Faden, Metacrinus von 63 bis 630, Metacrinus von 211 bis 510, Pentacrinus, Rhizocrinus, Antedon u. a. treten in den verschiedensten Tiefen auf, so namentlich Antedon von 2 bis 2900 Faden! Aber häufig sind es je nach den Tiefen verschiedene Arten. Echte Tiefsee-Crinoiden sind *Bathyrinus* (1050–2435 Faden), *Hyoerinus* (1600–2325) und die merkwürdige Comatulide *Stammatorcinus* (1800). Auf die wichtigen Aufschlüsse, welche die Carpenter'sche Arbeit über Bau und Systematik der Crinoiden und über die Verwandtschaftsbeziehungen namentlich zu den fossilen Formen bringt, können wir hier nur aufmerksam machen.

Der unermüdlichen Ausdauer und dem erfahrungsreichen Scharfsinn unseres größten Helminthologen, Leuckart's, ist es gelungen, in einen langen Zeit rätselhaften Fall von Parasitismus wieder einmal Licht zu bringen. Schon lange kannte man einen in der Leibes-höhle der Hummelmännchen schwarzogenden, von Dufardin entdeckten und *Sphaerularia bombi* genannten Organismus, der ziemlich lang gestreckt, mit Papillen besetzt und ohne besondere Eingeweide, Darmtractus etc., aber mit weiblichen Genitalien ausgestattet war. 1861 glaubte Subboß das Männchen zu diesem Parasiten in einem demselben am hinteren Körperende anhängenden, äußerst kleinen, freilich nicht mit Samenelementen und Begattungs-apparat versehenen Würmchen entdeckt zu haben. Später sprach Schneider die Vermutung aus, daß das anhängende sogenannte Männchen wohl das eigentliche Weibchen, der bis dahin aber als Weibchen betrachtete Körper dessen hervorgegebener, schwangerer Uterus sein dürfte. Daß diese Vermutung der Wahrheit entspricht, hat nun Leuckart

durch die direkte Beobachtung entdeckt. Nach seinen Untersuchungen nehmen die Embryonen der *Sphaerularia* im Freien keine Nahrung zu sich; was sie zu ihrer Erhaltung und Weiterentwicklung bedürfen, liefern ihnen in ihren Darmzellen aufgespeicherte Reservennahrungstoffe, die sie mit auf die Welt bringen; sind die Tierchen voll entwickelt, so messen sie (die Männchen etwas weniger als die Weibchen) gegen 1 mm, vollziehen die Begattung und wandern nun, höchst wahrscheinlich, in die Hummeln beim Beginn von deren Winterschlaf ein, woher es auch rührt, daß nur Hummel-Weibchen (sogenannte Königinnen), die ja allein überwintern, infiziert sind. Es wurden nur weibliche Würmer in den Königinnen aufgefunden und zwar zum Teil in größerer Menge (bis 16 und mehr); von den freilebenden Weibchen unterschieden sie sich dadurch, daß sie ungefähr ein Drittel größer und ihre Uteren strotzend mit Samen gefüllt waren. Die Scheide war bereits als eine Art Ausfluß von der nämlichen, ja von bedeutenderer Größe als der Wurm aus dessen Genitalöffnung hervorgeküpelt, zeigte aber keine Bewegungen und auch die Bewegungen der Würmer, die teils frei in der Leibeshöhle, teils in dem Muskelbelag der äußeren Darmwandung sich befanden, waren wenig lebhaft. Die Länge der vollständig ausgefüllten Scheide betrug anfangs nur 0,7 mm, aber die Zellen an ihrer Basis wuchsen, der eigentliche, mit Sperma gefüllte Uterus kommt in ihr Inneres zu liegen und endlich erreicht der Schlauch eine Länge bis von 1,5 cm und verliert den Träger, den eigentlichen Wurm. Die Eier beginnen erst zu reifen, wenn die *Sphaerularia* eine ansehnliche Größe erreicht hat und wahrscheinlich werden die jungen Embryonen im Sommer austreten, auf Kosten ihrer Reservennahrungstoffe bis zur Geschlechtsreife wachsen, und dann Ende Herbst in die überwinterten Königinnen einwandern.

Seit je haben unter den Mollusken die Chitonen oder Käferschnecken die ganz besondere Aufmerksamkeit der Zoologen auf sich gezogen. Bald als eigene Ordnung der bauchfüßigen Schnecken betrachtet, bald den Ringelwürmern, ja selbst den Krebsen nahe gestellt, bald als ganz selbständige Tierklasse angesprochen, haben sie merkwürdige systematische Schicksale gehabt. Und in der That, es sind sonderbare Tiere: Gastropoden, die einen teilweise gegliederten Bau, wenigstens eine aus acht diskreten, beweglich miteinander verbundenen Teilen bestehende Rückenplatte besitzen, die keinen eigentlichen besonders differenzierten Kopf haben und der Sinnesorgane, der Tentakeln, der Augen etc. vollkommen ermangeln resp. zu ermangeln scheinen. Moseley hat uns nämlich gezeigt, daß diese Tiere sowohl Tastorgane wie Augen und zwar in überraschend großer Zahl, aber allerdings an einem etwas ungewöhnlichen Ort besitzen. Man hatte schon früher mehrfach beobachtet, daß die Schalen der Chitonen von einem System von Kanälen regelmäßig durchsetzt seien; diese Kanäle bringen von unten her in die Verwachsungsnähte der einzelnen Teile, aus denen jedes Schalenstück besteht (das hinterste ist aus 7, die übrigen aus 3 zusammenge setzt), verlaufen schräg nach oben und geben sich mandmal verzweigend, senkrecht nach oben steigende Äste ab. Bevor diese an die Oberfläche der Schale treten, erleiden sie eine Anschwellung, die seitliche, gleichfalls direkt nach oben sich richtende sehr dünne Kanal-

chen abgibt. Der Hauptkanal, der über der Erweiterung sich wieder etwas verjüngt, ist oben, wo er als „Megaloporus“ die Schale durchbricht, von einem Saß schachteldeckelartig ineinander stehender Kalkspindlerchen geschlossen, die feinen Seitenkanälchen enden als Mikroporen mit einer kleinen runden Anschwellung. Dieses Kanalsystem ist gefüllt von Nerven, deren Elemente namentlich in den Anschwellungen sehr deutlich werden und hier, wie scheint, noch von muskulösen Fasern begleitet sind, die ein Zurückziehen der über das Niveau der Schale hervorstehenden Nervenendigungen vermitteln. Roseley nennt die größeren Endapparate Megalasthetes, die kleinere Mikrasthetes und sieht sie, meiner Meinung nach mit vollem Rechte, als Tastorgane, also als funktionelle Repräsentanten der fessenden Tentakeln an. Bei einer Anzahl, wie scheint, indessen nur tropischen, Chitonon ist mit den Megalastheten eine merkwürdige Umbildung vor sich gegangen: sie bilden hohe Becher, die umgeben sind von einer dunkeln, hornigen Substanz, über welche die Enden der Nerven sich ausbreiten und zwar in Gestalt einer einfachen Lage gestreckter, stäbchenförmiger Zellen, deren freies, fünf- oder sechseckiges Ende sich dem Megaloporus, dem Loch in der Schale zuwendet; unterhalb desselben springt die Hornkapsel ringartig vor und umfaßt einen glänzenden, absolut durchsichtigen bissonwegen Körper, über den, wie über den ganzen Megaloporus, sich nun noch die, hier gleichfalls durchsichtige Schalenhaut waggelt. Wir haben es bei dieser Modifikation der Megalastheten mit Augen zu thun! Die Hornauskleidung ist die Augenkapsel und bildet als vorpringender Ring zugleich die Iris, die den bissonwegen durchsichtigen Körper, die Linse, umfaßt; die Nervenausbreitung stellt eine Netina mit den bekannten Sehtätschen genannten Elementen dar. Diese Verhältnisse sind aus mehr wie einem Gesichtspunkt interessant. Erstens zeigen sie den Zusammenhang der verschiedenen Sinnesorgane und wie alle doch nur Modifikationen des ursprünglichen, des Getafetes sind, und zweitens geben sie einen neuen Beweis, wie falsch es ist, Augen immer am Kopfende eines Thieres suchen zu wollen, wie vielmehr für die Stelle auch ihres Auftretens die äußeren Umstände allein maßgebend sind. Daß bei Thieren, die sich in der Richtung ihres Kopfendes vorwärts bewegen, sich die Augen an diesem Ende vorfinden und vorfinden müssen, ist leicht verständlich, denn die Augen sind der hauptsächlichste Orientierungsapparat; es können nun aber Momente eintreten, bei denen es weniger auf eine Orientierung bei der Bewegung als auf mancherlei andere Leistungen ankommt, so namentlich die Gegenwart oder das Fehlen von oben, von hinten, wohl auch von unten her drohender Gefahren rechtzeitig wahrzunehmen. So sehen wir, daß gewisse Fische, denen als schwimmenden Thieren auch von unten ein Feind an den Leib kann, zahlreiche Augen oder augenähnliche Organe auf dem Bauche haben. Andere Tiere, gleichfalls Mollusken und zwar Kalkspindler (Onchidium), haben, wie Semper entdeckte, ganz wie die Chitonon Augen, die etwas anders gebaut sind, auf dem Rücken. Onchidiumarten leben in Indien, auf den Molukken u. s. w. unmittelbar an der Wassergrenze des Meeres und sie werden unter andern von Fischen, die das Wasser springend verlassen, verfolgt. Durch die Stellung ihrer Augen können sie aber die über ihnen schwebenden Feinde wahrnehmen

und sich durch das Absondern eines scharfen und widerlichen Drüsensekrets in Verteidigungszustand setzen. Auch einem Chiton würden Augen am Kopfe nicht viel nützen; ein eigentlicher Kopf existiert ja gar nicht, die ganze Randpartie des ovalen Körpers ist eingenommen von einem kontinuierlichen, meist mit Kalkschalen besetzten Haut- und Muskelring, dem Mantelrand — mit der Sohle kriechen die Tiere langsam auf Steinen unmittelbar an der Wassergrenze und so ist die Mundregion, wo wir doch den eigentlichen Kopf zu suchen hätten, immer verdeckt, — Augen haben bei dieser Lebensweise eben wirklich nur auf dem Rücken Bedeutung. Nähert man sich einem Chiton, so kugelt er sich, noch ehe man ihn berührt, wie eine Kugel zusammen und verschwindet im Wasser oder zwischen Steinen und Geröll, dem die meisten Arten in der Färbung so angepaßt sind, daß sie zusammengerollt fast unsichtbar werden. Die Schnecke sah mit ihren Rückenaugen die drohende Gefahr kommen und wußte sich rechtzeitig zu salbieren.

Während über die Wirkung der Schwerkraft auf die Pflanzen, namentlich auch auf den Keimprozeß schon seit Anfang des Jahrhunderts eine ganze Reihe von Untersuchungen vorlagen, war man der Wirkung dieser Kraft auf den tierischen Organismus niemals näher getreten, bis im Jahre 1883 der berühmte Physiologe Pflüger mit einer hochinteressanten Arbeit hervortrat.

Es war schon lange bekannt, daß in Flüssigkeiten suspendierte Eier, als Organismen, die auf der einen Seite leichter als auf der anderen sind, sich immer gleich, d. h. mit der leichteren Seite nach oben, lagern. Diese obere Seite, der bei pigmenthaltigen Eiern der Farbstoff und bei fetthaltigen die Delpartikelchen eingelagert sind, nennt man die obere Hemisphäre und die ideale Linie, die den Mittelpunkt der oberen Leichter- und den der unteren, schwereren Hemisphäre miteinander verbindet, heißt die Glasche. Die beiden ersten senkrecht aufeinander stehenden Teilungsebenen, die die Zurecht des Eies und damit die ganze Entwicklung einleiten, fallen in die Glasche ihrer ganzen Länge nach. Wurden nun Froscheier gewaltsam in eine Lage gebracht, in der sie sich nicht nach ihren Gleichgewichtsverhältnissen lagern konnten, stand also die Glasche nicht senkrecht auf eine gedachte Erdtangente, sondern in irgend einem Winkel zu ihr, so fielen die ersten Zurechtsebenen nicht mit der Glasche zusammen, sondern stellten sich immer senkrecht, also entsprechend der Wirkungsrichtung der Schwerkraft; die Entwicklung aber war eine normale. Diese Untersuchungen Pflügers wurden nun von verschiedenen Seiten erweitert, berichtigt und zum Teil auch widerlegt, wobei man bis jetzt immer mit Eiern, die einer vollständigen Zurecht unterliegen (Froscheier) experimentierte. Rauber aber nahm Eier, bei denen nur ein Teil der Dotter sich furcht, nämlich Sachs- und Forelleier.

Er kontruierte sich zunächst seine Klemmpincetten ungefähr von der Art, welche die Chirurgen „serres-fines“ nennen, und deren Arme in je einen Ring endeten, groß genug um ein Forelleier aufzunehmen. Mittelfst dieser wurden nun die Eier in anormale Lagen gebracht und obwohl die Eikapsel sich naturgemäß nicht bewegen konnte, waren doch die Dotterfurchen fortwährend der Einwirkung der Schwerkraft unterworfen und immer bemüht, den

Keimpol, als den leichtesten Teil des Eies, nach oben zu wenden und war beständiger Kontrolle nötig, die Eier durch Drehung der Klemmpincetten im Wasser in der gewünschten Zwangslage zu erhalten. Das Resultat war, daß von zwölf Eiern, mit denen experimentiert worden war, nur zwei einen gesuchten Keim, der sich über die Dotterfugel auszubreiten begonnen hatte, aber keine Embryonalanlage aufwies; bei den übrigen fanden sich die Keime überhaupt nicht, oder auf das seltsamste und nur in kleinen Strecken zerstückt. Der Keim hatte dabei meist seine ursprüngliche Form gewahrt, teils war er aber auch zu einer dünnen Schicht, ohne Spur von Furchung, über die Dotterfugel weg zerfloßen. Es wurden dann, um etwaige andere äußere Störungen erkennen zu können, Eier in ihrer normalen Lage zwischen die Ringe der Klemmpincetten gebracht und sie entwickelten sich normal, also war nur die Lagenumkehrung für den verderblichen Einfluß auf den Entwicklungsgang der Eier verantwortlich zu machen.

Auch einen anderen Versuch, den man früher schon mit Froscheiern gemacht hatte, wiederholte Rauber mit Forelleiern; er brachte sie nämlich in einen rotierenden Apparat, der durch die Kraft einer Wasserleitung 200 Umdrehungen in der Minute machte. Die Eier (40 an Zahl) waren im Anfang der Furchung, als sie in den Notationsapparat eingesetzt wurden und blieben 8 Tage in demselben, ohne daß die Notierung unterbrochen worden wäre. Als nach Ablauf dieser Zeit die Eier herausgenommen und untersucht wurden, stellte sich heraus, daß sämtliche Eier frisch und gesund geblieben waren, daß aber die Eiachse (d. h. die Verbindungslinie zwischen dem Mittelpunkt des Keimpols und des Nahrungsdotterpols) sich fast wagerecht gelagert hatte und daß der leichtere Keim centripetal, der schwerere Nahrungsdotter centrifugal zu liegen gekommen war. Die Entwicklungsstufen der ganz normalen und deutlichen Embryonalanlage war die den Zeit- und Temperaturverhältnissen entsprechende.

Aus dieser Thatsache war ersichtlich, daß sich die Eiachse senkrecht zu der Richtung der Schwerkraft eingestellt hatte, daß aber die Eier denselben Entwicklungsgang, den normalerweise allein die Schwerkraft bedingt haben würde,

eingeschlagen hatten. Damit ist bewiesen, daß die Eier, um sich normal zu entwickeln, durchaus nicht der Schwerkraft unumgänglich bedürfen, daß vielmehr eine andere Kraft, wie in diesem Falle die Centrifugalkraft, an deren Stelle treten und ihre Funktionen übernehmen kann. Eine Richtungskraft freilich muß nach Rauber vorhanden sein.

Rauber benutzte die Gelegenheit, den Einfluß der Centrifugalkraft auch auf andere Organismen zu untersuchen und ging an die Beobachtung mit der Meinung, daß sich aus den Resultaten derselben vielleicht Anhaltspunkte zur genaueren Beurteilung der Seerkrankheit ergeben würden. Die betreffenden Wesen wurden für die Dauer von 24 Stunden, die 288 000 Umdrehungen entsprach, in die Centrifuge gebracht und das Resultat war, daß Fäulnisbakterien, Infusorien, Plattwürmer (Planariae), Trematoden, Nematoden und Süßwassermollusken (Paludina vivipara) nach Beendigung des Versuchs keine Beeinflussung zeigten, daß aber Cirrinen (Nephelien), Wasserasseln und Frösche, also Tiere mit höher entwickeltem Nervensystem, unmittelbar nach dem Aufhören der 24stündigen Wirkung der Centrifugalkraft in der Energie ihrer Bewegung mehr oder weniger beeinträchtigt waren; namentlich war der Frosch schwer beweglich und wie betäubt, aber nach Verlauf einer halben Stunde hatte er sich vollkommen wieder erholt und war so munter wie zuvor. Es unterliegt keinem Zweifel, daß warmblütige Wirbeltiere unter dem Einfluß eines derartigen Experiments ganz anders würden zu leiden, ja daselbe sehr wahrscheinlich mit dem Leben würden zu bezahlen gehabt haben.

Der mechanischen Untersuchungsweise des Baues und der Entwicklung der Tiere steht nach meiner Ueberzeugung noch eine große Zukunft bevor und wahrscheinlich wird schon die nächste Generation der Forscher, wenn wir mit unserer mikroskopischen Methode zu einem gewissen Abschluß werden gelang sein, von mathemato-dynamischer und, noch mehr wie bisher, auch von der chemischen Seite her sich mit dem Bau und allen Lebenserscheinungen der Tierwelt zu beschäftigen haben. Schon mehrten sich die Anzeigen, daß das Studium der Zoologie, der Anatomie und Entwicklungsgeschichte, in eine neue Phase eintreten wird.

Chemie.

Von

Dr. Theodor Petersen,

Vorlesender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M.

Inorganische und technische Chemie. Soda-Industrie. Flüssige und feste Kohlensäure und Kohlenoxyd. Metalle. Aluminium. Iridium. Papierfabrikation.

Bei der glänzenden Entwicklung der organischen Chemie in der Neuzeit konnte naturgemäß auch die unorganische Chemie nicht zurückbleiben, da beide Gebiete ja auf das engste ineinander greifen. In dieser Hinsicht mag auf die Thatsache hingewiesen sein, daß die größten Etas-kliements für Färbereien zu eigenen Zwecken besondere Fabriken anlegten, um ihren Bedarf an Schwefelsäure, Soda und anderen unorganischen Erzeugnissen der chemischen Großindustrie nach den neuesten Methoden selbst

herzustellen. Die Verwendung des Strontians statt des Kaltes bewirkte in der Zuckerindustrie einen großartigen Aufschwung und in neuester Zeit hat die Verstellung von Papier aus Holzstoff mit Hilfe der schwefeligen Säure eine förmliche Umwälzung in der Papierfabrikation hervorgerufen. Auch hier wurden die größten Erfolge der Chemie in Deutschland erzielt, dessen chemische Erzeugnisse immer reichlicher dem Auslande zufließen.

In der Fabrikation der Soda, eines der wichtigsten

Produkte der chemischen Großindustrie, hat in der letzten Zeit der Solvay-Prozeß, wobei bekanntlich aus Kochsalz und Ammoniumcarbonat direct Soda bereitet wird, immer größere Dimensionen angenommen und würde das ältere Leblanc-Verfahren wohl noch mehr verdrängt haben, wenn dieses nicht die Herstellung von billigem Chlorkalk ermöglichte; aber auch hierin ist man auf der anderen Seite weiter gekommen. Um bei dem Solvay-Prozeß aus dem gebildeten Chlorammonium das Chlor nutzbar zu machen, wird dieses nach Mond mit Schwefelsäure behandelt, dadurch Salzsäure und andererseits doppeltschwefelsaures Ammoniak gebildet und letzteres mit Kalphosphat zu Düngerprodukten verarbeitet oder in neutrales schwefelsaures Ammoniak umgewandelt, welches leicht zu verwerten ist. Ferner hat Weldon seine Versuche, aus Chlorammonium mit Magnesia freies Ammoniak und Chlormagnesium zu bereiten, erfolgreich fortgesetzt, ein Prozeß, welchem von der Fabrik Besinney u. Co. in Salindres weitere Verarbeitung zu teil wurde. Dieselbe Fabrik bereitet auch Chlor aus Salzsäure und Mangansuperoxyd, welches mit Salzsäure Chlor und Manganchlorür liefert; wird die Lösung des letzteren zur Trockne gebracht und an der Luft erhitzt, so entwickelt sich weiteres Chlor und der Rückstand besteht schließlich aus regeneriertem Mangansuperoxyd; das verhältnismäßig billig erhaltene Chlor wird auf Chlorkalk verarbeitet.

Bei dem älteren Leblanc-Verfahren sind bekanntlich die Sodarückstände, der sogenannte Sodagips, sehr lästig und lassen alle Versuche, den Schwefel daraus zu regenerieren, viel zu wünschen übrig. Auch hierin sind nicht unwichtige Neuerungen zu verzeichnen. Nach der Methode von Schaffner-Helbig wird aus dem Sodarückstand mit Hilfe von Chlormagnesium Schwefelwasserstoff entwickelt und dieser zu schwefeliger Säure verbrannt. Nach einem anderen Verfahren v. Millers wird das Schwefelcalcium des Sodarückstandes durch Behandlung mit Schwefelwasserstoff und Wasser als Calciumsulphydrat gelöst. Beim Kochen der Lösung fällt Kalchydrat aus, während Schwefelwasserstoff entweicht, welcher mit der richtigen Menge von Luft Wasser und Schwefel liefert. Nach einem weiteren Vorschlage v. Millers erfolgt die Zersetzung des Calciumsulphydrats statt durch Kochen mit Kohlsäure, wobei jedoch das erhaltene Schwefelwasserstoffgas mit Kohlsäure verzureinigt ist.

Auch die Bereinigung des Leblanc-Verfahrens mit dem Ammoniakverfahren wird gegenwärtig angestrebt. Weldon läßt Natriumsulfat und Ammoniumbikarbonat aufeinander einwirken. Zu dem Ende wird eine gesättigte Sulfatlösung, welche eine entsprechende Menge von Ammoniak enthält, mit Kohlsäure behandelt, worauf die Lösung weiteres Natriumsulfat aufzunehmen vermag. Dieses wird in fester Form zugesetzt, bis eine mit Ammoniumsulfat und Ammonium- oder Natriumbikarbonat gesättigte Lauge resultiert, welche dann weiter verarbeitet wird. Auch bei dem Verfahren von Carey und Gurtin in Wines bei Manchester tritt Natriumsulfat an Stelle von Chlornatrium. Eine warm bereitete Lösung desselben wird zuerst durch Zusatz von ein wenig Soda von Eisenoxyd und Kalk befreit, filtriert, auf 38° C. abgekühlt und dann mit Ammoniak versetzt, so daß 1 Teil auf 4 Teile Sulfat

kommt. Die Temperatur soll dabei nicht unter 32° sinken, weil sonst Natriumsulfat auskristallisiert, aber auch nicht über 38° steigen, um höheren Druck zur Vollendung der Reaktion zu vermeiden. Darauf wird Kohlsäure eingeleitet, schließlich unter Druck, so daß sich Ammoniumbikarbonat bilden kann, welches sich weiter in Natriumbikarbonat umsetzt, das beim Erkalten der Lösung sich abscheidet und von der Mutterlauge abgepreßt wird, aus welcher man das Ammoniak wieder gewinnt.

Die deutsche Sodaindustrie hat seit Einführung der neuen Zollsätze und infolge der günstigen Entwicklung des Ammoniakverfahrens ungeachtet des herabgegangenen Sodapreises einen nicht unbedeutenden Aufschwung genommen. Während die Gesamtproduktion an calcinierter, kristallisierter und kaustischer Soda, auf 100prozentiges Karbonat bezogen, 1877 nur ca. 42000 Tonnen betrug, erhob sie sich 1883 bereits auf über 115000 Tonnen, wovon 56000 Leblanc-Soda und 59000 Ammoniak-Soda; 1877 machte letztere kaum ein Fünftel der Gesamtproduktion aus. Im Jahre 1883 produzierten ferner England und Frankreich jedes über 50000 Tonnen Ammoniak-Soda; auch in Oesterreich, Rußland und Nordamerika arbeiten bereits Solvay-Fabriken mit Erfolg. Sollten sich die Schwefelsteine, namentlich die spanischen, wie in Aussicht gestellt ist, in der Folge wesentlich billiger stellen wie seither, so würde das der Schwefelsäure resp. Leblanc-Soda zu statten kommen; jedenfalls müssen die Fabriken, welche nach dem älteren Verfahren arbeiten, fortwährend große Anstrengungen machen, wenn auch von ihrem Verdrängen vorerst keine Rede sein kann.

Auch der zweiten Bestandteil des kohlen-sauren Natrons, die Kohlsäure, wollen wir einer näheren Betrachtung unterziehen. Obgleich die Ueberführung der gasförmigen Kohlsäure in den flüssigen und festen Aggregatzustand längst allgemein bekannt ist, wurde die betreffende Operation unter Anwendung erhöhten Druckes seither doch nur in einzelnen Laboratorien ausgeführt und die verflüssigte Kohlsäure als seltenes Laboratoriumspräparat angesehen. In neuerer Zeit sind die ihrer Darstellung im Großen entgegenstehenden Schwierigkeiten gehoben worden und fabrizieren gegenwärtig namentlich die Aktien-gesellschaft für Kohlsäure-Industrie in Berlin und eine Fabrik im Broththale am Rhein, wo das dem Boden entströmende kohlen-saure Gas verwendet wird, flüssige Kohlsäure fabrikmäßig und versenden dieselbe in starken schmiebeckernen Flaschen von 10 l oder ca. 8 kg Inhalt, an deren Enden sich dicke, nach außen verjüngte Platten angeschweißt befinden, deren obere das Ausflußventil trägt. Diese Flaschen werden vor der Füllung auf 250 Atmosphären Druck geprüft, welcher, da flüssige Kohlsäure bei 0° einen Druck von 36 Atmosphären ausübt und dieser Druck für jeden Grad über Null nur ungefähr eine Atmosphäre steigt, zum gewöhnlichen Gebrauch und zum ungefährliehen Transport vollkommen ausreicht.

Lagert man eine solche cylindrische Flasche mit nach unten gekehrtem Ventil auf einem passenden Holzgestell und bringt an der seitlichen kurzen Auströmungs-röhre eine Aufgangvorrichtung für den beim Ausströmen der flüssigen Säure entstehenden Kohlsäure-schne an, so

kann man auch diesen zu Versuchen benutzen. Hierzu dient nach Professor Landolt's Vorschlag zweckmäßig ein aus glattem wolkenem Tuch hergestellter konischer Beutel von ungefähr 40 cm Länge, dessen weites Ende sich mit Hilfe einer eingedachten Schnur wie ein Tabaksbeutel durch Zusammenziehen schließen läßt und welcher an der spitzen Öffnung eine festgebundene kurze Holzröhre trägt, die über das Ausströmungsfäß der Glasgäse gezogen wird. Schraubt man das Ventil auf, so entweicht unter starkem Zischen vergärende Kohlenäure durch die Poren des Tuches, während feste sich auf der Innenseite ansetzt und nach dem Öffnen des Beutels herausgeschüttet werden kann. So erhaltenen weißen Kohlenäureschnee kann man mit Hilfe eines Hammers oder einer Presse in starkwandige Holzformen pressen und so Kohlenäurecylinder zum Ausschicken der Schreibkreide und auch ungefähr von deren Härte erhalten, die sich an der Luft eine Zeitlang nur wenig verändern; an feuchter Luft rauchen sie und bedecken sich mit einem Anflug von Reif; mit der Hand kann man sie ohne Schaden locker anfassen. Mit dünnem Gummituch, dann mit Watte und Papier umhüllt, lassen sie sich mehrere Stunden aufbewahren. Das Volumengewicht solcher komprimierter Kohlenäure wurde nahezu 1,2 gefunden. In Wasser geworfen, sinken größere Stücke unter, während kleinere durch die sich entwickelnden Gasbläschen gehoben werden und auf dem Wasser, ohne davon benetzt zu werden, schwimmen.

Zu der flüssigen Kohlenäure uns zurückwendend, so bietet dieselbe gegenüber der gasförmigen mancherlei Vorteile. Sie nimmt im verdichteten Zustande einen sehr kleinen Raum ein, denn eine Flasche von 10 l Flüssigkeit präsentiert 4000 l kohlenäures Gas von gewöhnlicher Dichte. In dem verflüssigten Gase ist ferner eine bedeutende Kraftmenge aufgespeichert, welche durch einfaches Drehen des Ventils an dem Reservoir zur Verrichtung mechanischer Arbeit benutzt werden kann, da das Gas mit demselben Druck aus der betreffenden Öffnung ausströmt, den es auf die Wände der Flasche ausübt. Da das Gas bei dem Uebergang aus dem flüssigen Zustand in den gasförmigen bedeutende Wärmemengen bindet, so kann man auch hohe Kältegrade damit hervorbringen. Von diesen Eigenschaften hat die Technik Gebrauch gemacht. Nach Dr. Mayb's Vorschlag wird flüssige Kohlenäure bereits vielfach mit bestem Erfolg zur Hebung des Bieres an Stelle der früheren Bierdruckapparate, ferner zur Karbonisation kohlenäurer Getränke und künstlicher Mineralwasser, zur Eisfabrikation, zum Treiben kleiner Maschinen, zu Feuerlöschapparaten und Dampfprügen, zur Hebung von Schiffen, sowie zur Herstellung dichter Metallgüsse, namentlich Stahlgüsse nach Krupp's Verfahren in Anwendung gebracht. Bei dieser letzteren Verwendung der flüssigen Kohlenäure wird die Form nach dem Gießen dicht geschlossen und die Flüssigkeit dann aus einem angemäxten Behälter in die Form über das geschmolzene Metall geleitet, dessen Hohlräume bei der hohen Spannung des erzeugten kohlenäuren Gases verschwinden. Krupp verwendet die flüssige Kohlenäure neuerdings auch dazu, um Ringe von dienftuntauglich gewordenen Geschützen durch Abflülen der Röhre zu entfernen.

Durch die schönen Untersuchungen von Wroblewski

und Diszewski sind wir auch mit flüssigem Kohlenoxyd bekannt geworden, dessen Verflüssigung jedoch ebenso wie die des Stickstoffs größtmöglicher Druckes und Temperaturerniedrigung bedarf. Diszewski fand nun unlängst*), daß, wenn verflüssigtes, durchsichtiges und farbloses Kohlenoxyd, welches unter 35 1/2 Atmosphären Druck bei -139,5° C. siedet, im Vakuum zum Verdunsten gebracht wird, wobei die bis jetzt noch nicht beobachtete äußerst niedrige Temperatur von -211° C. eintreten soll, dasselbe ebenfalls zu einer schneigen kompakten Masse erstarrt, welche bei wieder zunehmendem Druck zu einer farblosen Flüssigkeit schmilzt. Um die Verflüssigung schwer kondensierbarer Gase zu demonstrieren, beschreibt J. Dewar**) einen eleganten Apparat und empfiehlt zur Abkühlung verflüssigtes Sumpfgas. Als Dichte des verflüssigten Sauerstoffs fand derselbe beim kritischen Punkte 0,65.

Unter den Metallen wendet man in neuerer Zeit dem allerdings ziemlich schwer reduzierbaren Aluminium immer größere Beachtung zu. Es gehört bekanntlich zu den verbreitetsten Metallen unserer Erde, da es als Thonerde in Verbindung mit Kieselsäure eine große Reihe von Mineralien, namentlich die Feldspathe und den Thon in seinen zahlreichen Varietäten bildet. Von Wöhler im Jahre 1827 durch Einwirkung von Kalium auf Chloraluminium entdeckt, wurde es dann mit Hilfe von Natrium und des in Grönland in großen Lagern vorkommenden Kryoliths oder Aluminium-Natrium-Fluorids zwar billiger, aber immer noch zu teuer dargestellt; um die Kosten seiner Herstellung herabzumindern, hat man es neuerdings an Versuchen nicht fehlen lassen und findet dieselben auch von Erfolg begleitet gewesen, so daß die Verwendung des im Vergleich mit anderen Metallen so ausgezeichnete Eigenschaften zeigenden Aluminiums wohl bald eine allgemeinere werden dürfte. Die Auffindung von natürlichem Thonerdehydrat, dem Bauxit, in größeren Mengen kommt dabei sehr zu statten. Betrachten wir zuerst einige seiner bemerkenswertesten Eigenschaften.

Das Aluminium besitzt eine grauweisse Metallfarbe, welche zwischen der des Zinks und des Zinns liegt. Es ist härter als Zinn und weicher als Zinn oder Kupfer, ungefähr von der Härte des Feinsilbers und von rauhem zartem Bruch. Sein spec. Gewicht beträgt 2,5—2,6, also nur etwa ein Drittel von dem des Eisens; es schmilzt bei 700° C., wobei es sich nur leicht an der Oberfläche oxydirt, und widersteht überhaupt den atmosphärischen Einflüssen ziemlich gut. Das Metall nimmt hohe Polituren an und steht sein Oberflächenglanz zwischen dem des Silbers und Goldes; es kann gegossen, gehämmert, gewalzt, zu Draht gezogen und mit anderen Metallen legiert werden; seine absolute Festigkeit ist etwas geringer als die des Zinks, sie vergrößert sich aber beträchtlich durch Kalt hämmern, wobei auch sein spec. Gewicht etwas zunimmt. Seine Leitungsfähigkeit für die Wärme beträgt ungefähr zwei Drittel von der des Silbers, die spec. Wärme 0,21; seine Leitungsfähigkeit für elektrische Ströme ist ungefähr halb so groß wie die des Kupfers, aber 5mal größer wie die des Eisens. Das Metall widersteht der Einwirkung von

*) Compt. rend. 99. S. 606.

**) Phil. Mag. 18. S. 210.

konzentrierter Salpetersäure selbst beim Erwärmen; Salzsäure und Alkalilauge lösen es jedoch rasch auf.

Von besonderem Wert sind die Legierungen des Aluminiums, die schon bei Zusatz von wenigen Prozenten anderer Metalle hart und brüchig ausfallen. Mit einem Zusatz von 5 Proz. Kupfer läßt es sich kaum bearbeiten; mit 10 Proz. ist es spröde und hart wie Glas. Eine Legierung von Kupfer mit 5–10 Proz. Aluminium gibt jedoch eine schöne gelbe Bronze, härter als Mäingold und gut hämmierbar, welche vielfach zu Luxusartikeln verarbeitet wird. Auch mit einem Lot aus 80–94 Zink, 2–8 Kupfer und 4–12 Aluminium läßt sich das Metall gut legieren. Mit Quecksilber amalgamiert es sich nicht, dagegen bildet es mit Zinn dichte harte und dabei dehnbare Legierungen, die sich für viele Gegenstände eignen, welche man seither aus Neusilber herstellte. Die Legierungen des Aluminiums mit Kupfer, Zink und Zinn, die sogenannten Aluminium-Bronzen, sind daher die wertvollsten, obenan die Aluminium-Kupferbronze, die sich durch schöne Farbe, Zähigkeit, Schmelzbarkeit, Zugfestigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Säuren und Alkalien auszeichnet. Auch schöne Ueberzüge und Dekorationen von Metallen werden bereits mit Hilfe von Aluminium hergestellt. Nach dem neuen patentierten Verfahren von Gehring in Landshut soll das Aluminium bei Schmiede- und Gußeisen, Stahl, Messing und Neusilber einen sehr brauchbaren, vor Oxydation schützenden Ueberzug gewähren, dabei die Farbe des fein geschmirgellen Glases behalten und noch den weiteren Vorteil bieten, daß damit überzogene Flächen leicht mit Schmelzfarben und Edelmetallen, z. B. Glanzgold, dauerhaft weiter decoriert werden können. Diese aluminirten Flächen lassen sich mit der Kratzbürste, dem Polier- und Gravierstahl gut bearbeiten. Auch für feinere Rezhinstrumente dürfte sich die Anwendung dieses Metalles sehr eignen. Für Metallgegenstände, welche nach dem Löten noch bearbeitet werden sollen, empfiehlt Bourboize in Paris ein Lot aus 45 Theilen Zinn und 10 Theilen oder etwas weniger Aluminium.

Die Herstellung von metallischem Aluminium hat in der letzten Zeit bedeutende Fortschritte gemacht und sind verschiedene darauf abzielende Patente genommen worden. J. Webster in Solihull vermischt Thonerdeesalze mit Steinkohlenpoch und erhitzt auf 260°. Die Masse wird dann mit Salzsäure angefeuchtet, wodurch sie Schwefelwasserstoff entwickelt, mit Holzkohlenpulver zu Kugeln geformt, ausgetrocknet und in Retorten zum Rotglühen erhitzt, während Luft und Wasserdampf darüber getrieben wird. Die Masse wird ausgelaugt und die Lauge auf schwefelsaures Kali verarbeitet, wonach das Zurückbleibende zur Darstellung von Chloraluminium und metallischem Aluminium geeignet sein soll. Auch J. Morris in Glasgow erhält ein inniges Gemisch von Thonerde und Kohle, während Kohlen säure darüberströmt; das entstandene Kohlenoxyd reduziert die Thonerde zu Aluminium, welches, in Form einer schwammartigen Masse erhalten, unter einer Decke von Kochsalz oder Kryolith leicht zusammen geschmolzen werden kann. W. Frischmuth in Philadelphia reduziert thonerdeartige Mineralien, namentlich Bauxit, durch Natriumdämpfe. Besondere Beachtung verdient das Verfahren von S. Newerth in Hannover, welches aus bestehender Abbildung näher ersichtlich ist. Von drei nebeneinander

liegenden Schächtsöfen werden A und B gefüllt und bei abgehobenen Deckeln P und Q durch Einleiten von Gasbläseluft mittels der Düsen K und L hochwarm geblasen, dann der ebenfalls erhitzte Ofen C mit drei Schichten beschickt. Die erste besteht aus einem Gemisch von Natriumcarbonat, Kohle, Schwefel und Thonerde, die zweite ist schwefelsaure Thonerde, die dritte ein Fußmittel, z. B. Chlornatrium. Hierauf wird der Deckel P auf A geschlossen, Schieber G aufgezogen, Schieber F geschlossen und das Gasbläse für A abgestellt. Durch H läßt man nun Wasserdampf nach A eintreten, welcher sich dort zersetzt. Der frei werdende Wasserstoff und das sich bildende Kohlenoxyd treten durch D nach C. Durch die hohe Temperatur und durch die Reduktionsgase vor jeder Oxydation geschützt, bilden sich durch die Einwirkung des Schwefels auf Kohle einerseits Schwefelkohlenstoff, andererseits durch Einwirkung des letzteren auf Thonerde und kohlenfaures Natron die betreffenden Schwefelmetalle. Auf diese wirkt schwefelsaure

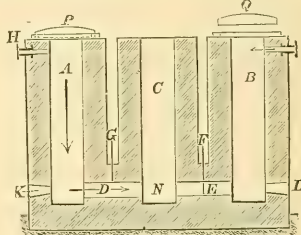


Fig. 1.

Thonerde so ein, daß nach Verjagung der Schwefelsäure der schwefelsauren Thonerde schweflige Säure, Natrium und Aluminium resultiert. Da Natrium leichtflüchtig ist, so bleibt Aluminium zurück, welches durch N abgestochen wird. Nach dem Abkühlen der aus A kommenden Gase schließt man den Deckel Q auf und arbeitet nun ebenso mit dem Ofen B. Es erübrigt noch, das Verfahren von G. Foote in New York zu erwähnen. Bauxit oder ein ähnliches Material wird calcinirt, gepulvert, mit der Hälfte seines Gewichtes Chlornatrium und ebensoviel geeigneter Kohle gemischt, mit Wasser angemacht, geformt, getrocknet und in einer mit Chlor gefüllten Retorte zur Rotglut erhitzt, wobei sich Dämpfe des Doppelsulfides von Aluminium und Natrium bilden. Während so eine flüchtige Aluminiumverbindung erzeugt wird, entwickelt man in einem zweiten Gefäß Natriumdampf und läßt die Dämpfe beider Stoffe in einem dritten Gefäße aufeinander einwirken, worin sich Aluminium reduziert.

Als ein entschiedener Erfolg der metallurgischen Industrie, insbesondere der deutschen, muß die elektrolytische Darstellung von Leichtmetallen, speciell des Magnesiums und Aluminiums nach der Methode von R. Grädel in Hannover bezeichnet werden. Die elektrolytische Darstellung von Magnesium, welches nicht nur als ausgezeichnetes Leuchtmittel, sondern auch als eines der kräftigsten reduzierenden Agentien alle Beachtung verdient (nach Zeilmann's Vorgang wird jetzt auch das Nidelmetall mit Magnesium raffiniert), war bisher nach Bunsen nur im kleinen bekannt; sie wird gegenwärtig unter Benutzung des

in Staßfurt natürlich vorkommenden Chlormagnesiums, des Carnallits, im großen ausgeführt und zwar nach dem von Gräzel erworbenen Verfahren in der Scheringschen chemischen Fabrik in Berlin. Zu dem Ende wird das entwässerte Chlormagnesium und ebenso Chloraluminium oder Aluminiumfluorid einer hohen Temperatur ausgesetzt und mit den beiden Elektroden in Verbindung gebracht, währenddem ein reduzierender Gasstrom durch das Schmelzgefäß geleitet wird. Solche Schmelztiegel aus Metall A, welche zugleich als negative Elektrode dienen, sind, wie beistehende Zeichnung zeigt, zu mehreren in einem Ofen O angeordnet. Die positive Kohlenelektrode K ist mit einem Isoliermantel G umgeben, welcher unten an den Seiten bei g durchlöcherig ist, so daß das sich an derselben entbindende Chlorgas getrennt von dem durch das Rohr o¹ zu- und durch das Rohr o² abgeleiteten reduzierenden

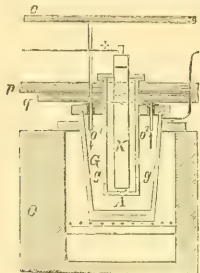


Fig. 2.

Gase mittels des Rohres p abgeführt werden kann. Um die elektrische Spannung zu verringern und das sich an Salz vermindern Schmelzbad wieder anzureichern, werden im Innern des Isoliermantels aus Kohle und Magnesia oder Thonerde bestehende Stangen eingesetzt. Statt den Schmelztiegel selbst als negative Elektrode zu benutzen, kann man bei der Darstellung von Aluminium auch in Gefäße aus nichtleitendem Material z. B. Porzellan Metalleinsätze bringen, also namentlich Aluminium als Elektrode anwenden, woran sich dann das abgeschiedene Metall ansetzt. Der elektrische Strom wird durch eine Dynamomaschine erzeugt. Das seither etwa 240 Mk. pro kg kostende Magnesium wird jetzt schon für 80 Mk., Aluminium angeblich noch billiger abgegeben. Die Blattgold, Blattsilber und Stanniol kommt auch bereits Blattaluminium von Amerika aus in den Handel, welches der Fläche nach nicht teurer sein soll als Stanniol, aber leichter ist und in der Politur als haltbarer gerühmt wird. Das größte aus Aluminium gefertigte Stück ist eine von Frischmuth in Philadelphia hergestellte kleine Aluminiumpyramide von 2,84 kg Gewicht, welche die Spitze des neuen Washington-Obelisken in Washington bildet, des mit einer Höhe von 166 m höchsten Bauwerks der Erde.

Bezüglich des erwähnten Baugites oder natürlichen Thonerdehydrats, eines früher wenig bekannten Minerals, möge noch bemerkt sein, daß sich derselbe in der Umgegend von Lich und Langsdorf in Oberhessen neuerdings reichlich gefunden hat. Er wird dort auf den Feldern gesammelt und ist offenbar ein Verwitterungs-

produkt des im Vogelsberge so verbreiteten Bauxites. Die nuß- bis kopfgroßen abgerundeten Stücke des dortigen Baugites sind durch Eisenoxyd gelb bis braun gefärbt; sie enthalten beiläufig 50 Proz. Thonerde und 25 Proz. Wasser, der Rest kommt hauptsächlich auf Eisenoxyd und etwas Kieselsäure.

Unseren Betrachtungen über das Leichtmetall Aluminium mögen sich noch einige Worte über das Schwermetall Iridium anreihen, welches sich bekanntlich in Verbindung mit Osmium im metallischen Rückstande der mit Königswasser behandelten Platinerze findet; dem ähnlichen und verwandten Platin zugesetzt, erhöht es die Festigkeit und Dauerhaftigkeit dieses für den analytischen Chemiker so wichtigen Metalles. Das Iridium ist sehr schwer schmelzbar und konnte seither nur in kleinen Mengen mittels des Knallgasgebläses oder im elektrischen Ofen geschmolzen werden. Der Amerikaner J. Holland in Cincinnati, welcher dieses Metall zur Herstellung harter Spitzen an goldenen Schreibfedern einführte und größerer Mengen desselben benötigte, fand nun, daß die Schmelzung des Iridiums bei Weißglühhitze leicht zu bewerkstelligen ist, wenn man ihm einige Prozent Phosphor zusetzt, der sich bei nachträglichem wiederholtem Ausglühen wieder verflüchtigt. So ist auch das Iridium gut verarbeitungsfähig geworden und findet bei seiner großen Härte und Widerstandskraft gegen die stärksten Säuren und andere äußere Einflüsse zu Prismen für seine Wagen, zu elektrischen Kontaktspitzen für Telegraphen, zu Heftnadeln für Chirurgen und zu anderen feinen Metallwerkzeugen bereits ziemlich Verwendung. Im Wert steht das Iridium zwischen Platin und Gold, wie aus der folgenden Zusammenstellung der ungefähren gegenwärtigen Preise in Mark von 1 kg der wichtigsten Metalle, die wir hier noch folgen lassen, ersichtlich ist.

Gold	2800	Radinium	8,9
Osmium	2750	Nickel	6,9
Iridium	2000	Quecksilber	3,8
Platin	950	Zinn	1,7
Thallium	200	Kupfer	1,3
Kalium	170	Antimon	0,9
Silber	149	Arfen	0,8
Magnesium	80	Zink	0,31
Aluminium	80	Blei	0,25
Kobalt	48	Stahl	0,14
Natrium	19	Stabeisen	0,11
Wismut	18	Rohseisen	0,05

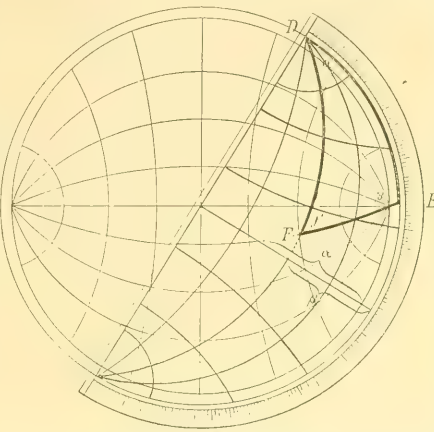
Seitdem der Papierverbrauch eine so großartige Ausdehnung genommen hat und infolgedessen der Vorrat von Fasern, die früher allein den Rohstoff für die Papiermasse bildeten, nicht mehr ausreichte, mußte man auf Ersatzmittel und Surrogate Bedacht nehmen. Dem Deutschen Keller gebührt das Verdienst, zuerst auf die Verwendbarkeit des Holzes zu diesem Zwecke hingewiesen zu haben; der Franzose Mellesier verwandte Stroh, welches er mit verdünnter Natriatronlauge behandelte, um dadurch reinen Papierstoff abzuscheiden und die anderen Bestandteile des Strohes zu zerlegen und aufzulösen. Ein ähnliches Verfahren mit stärkerer Natriatronlauge und höherer Dampfspannung

Ventilator t , der mit Löchern versehenen hohlen Welle h zum Einlaß von Flüssigkeit und dem siphonartigen Abflußflüß u für den Ablauf der Flüssigkeit aus der Trommel a besteht.

Zur Reinigung der Luft durch Waschung mit Wasser z . bedient man sich jetzt auch verschiedener Zerstäubungsapparate, von denen ein jüngst patentierter von G. Welter in Berlin in Fig. 2 abgebildet ist. Der auf der Spitze b drehbare Ballon c mit den gleich den Armen eines Segner'schen Wasserrades gebogenen Zerstäubern dd' ist mit einem kreis- und rinnenförmigen Becken l zur Aufnahme der zu zerstäubenden Flüssigkeit vereinigt. Durch das Ausströmen des Dampfes wird dem Ballon c eine rotierende Bewegung erteilt. Das Becken l jedoch, dem die zu zerstäubende Flüssigkeit entnommen wird, ist behufs Erneuerung der Flüssigkeit während der Thätigkeit des Apparates stabil. Der Erfindungsgeist ist übrigens auch auf diesem Gebiete schon auf eigenartige Dinge verfallen und finden wir z. B. zur Erzeugung von Seeluft in Wohnräumen eine wägrige Lösung von Wasserstoffsuperoxyd mit einem kleinen Gehalt von Jod und Jodon, sowie 2—3 Proz. Seesalz empfohlen. P.

Das Trigonometrie, ein neues Instrument zur Auflösung sphärischer Dreiecke. Das kleine und einfache Instrument wird namentlich dem rechnenden Kristallographen willkommen sein, weil man mit seiner Hilfe auf die einfachste Weise die einzelnen Stücke eines sphärischen Dreiecks durch direkte Ableitung bestimmen kann. Die Vorrichtung besteht aus einer perspektivischen Projektion des Gradnetzes einer Halbkugel; um den Mittelpunkt derselben ist eine der ersten genau gleiche Vorrichtung drehbar; dieselbe ist auf einen durchsichtigen Stoff (durchsichtige Leinwand, Glas z .c.) aufgetragen und besitzt an ihrem Rande eine Grabeinteilung ähnlich einem Winkeltransporteur; auf dieser Rand-

teilung ist also der Drehungswinkel unmittelbar ablesbar. Vermöge dieser Einrichtung ist nun jeder Punkt dieses Grades in zwei Polarkoordinaten-Systemen gegeben und man kann ohne weiteres auf den numerierten Parallellkreisen die Polardistanz des Punktes auf den Meridianen der Polwinkel ablesen. Daraus ergibt sich die Anwendung zur Auflösung sphärischer Dreiecke in einfacher Weise. Um z. B. das Dreieck DEF aufzulösen, von welchem die drei Seiten gegeben sind, dreht man nach Angabe der Rand-



einteilung die beiden Teile des Apparates so weit gegeneinander, daß die beiden Durchmesser den Winkel DE einschließen. Nun sucht man den Schnittpunkt desjenigen Parallellkreises der unteren Projektion, welche der Polstanz von F (also der Länge EF) entspricht, mit dem Parallellkreis der oberen Projektion, welche gleichfalls dem Punkt F entspricht (also der Länge DF) und hat somit F gefunden; man kann nun den Winkel β sofort am Äquator der unteren Projektion ablesen: Winkel α ebenso am Äquator der oberen. Sollten von einem Dreieck nur die drei Winkel gegeben sein, so geschieht die Auflösung nur mit Hilfe des Polardreiecks. — Um auch den dritten Winkel γ im Inneren zu bestimmen, nimmt man kleine durchsichtige Lineale zu Hilfe, welche in der Länge eine gerade Linie und senkrecht dazu in gleicher Entfernung kleine Striche haben; man legt je ein solches Lineal auf jeden Schenkel des Winkels derart, daß eine der Querlinien in den Scheitel zu liegen kommt, die in gleicher Entfernung stehenden Punkte der geraden Linie hingegen auf die darunter liegende Kreislinie fallen; der mit dem Transporteur zu messende Winkel ist gleich dem Winkel der Tangente des Winkels, welchen die Kreislinien in der Spitze F miteinander bilden. — Diese nützliche kleine Vorrichtung ist konstruiert von Karl Braun in Koloja und in Groß'sche'sche f. Kryst. beschrieben. Hfm.

Sitterarische Rundschau.

Prof. Sieckling, Die Dämmerungserscheinungen im Jahre 1883 und ihre physikalische Erklärung. Hamburg und Leipzig, Leop. Voß. 1885. Preis 1 M.

Die prachtvollen Dämmerungserscheinungen, welche etwa vor einem Jahre fast auf der ganzen Erdoberfläche, an manchen Orten viele Wochen, mit allgemeinem Interesse beobachtet wurden, haben bekanntlich zu zahlreichen, teilweise wunderlichen Hypothesen Veranlassung gegeben, zu Hypothesen, welche eine interessante Illustration zu der Thatfache geben, daß nur wenige ihrer Urheber mit der Entwicklung und dem Verlaufe einer der alltäglichsten optischen Erscheinungen unserer Atmosphäre, dem normalen Dämmerungsphänomen, vertraut waren, welches um so auffallender ist, als dieses Phänomen schon im Jahre 1863 von einem der kompetentesten Physiker, Prof. W. v. Bezold, in wissenschaftlicher und populärer Form behandelt wurde. Aus einer umfassenden Verarbeitung des Däm-

merungsphänomens gibt uns Herr Professor Sieckling einen Auszug, in welcher er die physikalischen Grundlagen festzustellen sucht, die dem Dämmerungsphänomen zu Grunde liegen, eine Schrift, die wir hier um so mehr hervorheben zu müssen glauben, weil sie in lebendiger und gemeinverständlicher Darstellung, und unterstützt durch physikalische Experimente, alle Umstände klarlegt, welche bei diesem merkwürdigen und verwinkelten Phänomen in Wirkung treten.

Der englische Astronom Lockyer und Prof. Forel in Morges sprachen zuerst die Vermutung aus, daß jene Dämmerungserscheinungen in direktem Zusammenhang mit den bekannten Vorgängen in der Sundastraße, Ende August 1831, ständen und die Ursache Vermutung fand in der Thatfache eine Stütze, daß bereits im Jahre 1831 dieselben Erscheinungen in unmittelbarer Aufeinanderfolge beobachtet wurden. Zwischen Pantellaria und Sizilien war im Juli 1883 mitten im Meere ein Vulkan entstanden, welcher ungefähr einen Monat lang in unausgesetzter Thätigkeit sich befand und mächtige Staubmassen in die Atmosphäre

trieb, welche sich über ganz Europa, Sibirien und Nordamerika ausbreiteten, während in ganz Italien, Frankreich und Deutschland die langen und farbenreichen Dämmerungsercheinungen, sowie die eigentümlichen blauen und violetten Sonnenfärbungen allgemeines Erstaunen erregten, ebenso wie dies im Sommer und Herbst 1883 kurz nach den Ausbrüchen in der Sundasträße der Fall war.

Um uns eine angenäherte Vorstellung über die furchtbare Gewalt und Wirkung der Explosionen in der Sundasträße zu machen, heben wir aus der Schilderung dieser lange anhaltenden Vulkanausbrüche nur die Katastrophe am 27. August hervor: „Kurz nach 10 Uhr erfolgte der heftigste Schlag der ganzen Katastrophe. Man sah über Krakatau ein Meer von Flammen und Blitzen; es war als ob Tausende von Raketen die Luft durchdrückten, so daß trotz der Dunkelheit der Himmel minutenlang kupferfarbig erschien. Wir sind nicht imstande, uns eine Vorstellung von der Gewalt der Explosion zu machen, denn die mechanische Wirkung derselben erscheint uns völlig unbegreiflich. Vinsintenblöcke von 3 bis 4 m Höhe fanden wir viele Meilen weit fortgeschleudert. Der Schall der Explosion wurde auf den Philippinen und an der Westküste von Australien gehört, also innerhalb eines Kreises von 900 geogr. Meilen Durchmesser, etwa so weit wie von Hamburg nach dem Suez-Kanal oder der Dürstüte von Grönland. Die durch selbstregulirbare Barometer in Afrika, Amerika und Europa aufgesetzte Luftwelle hat nicht weniger als $3\frac{1}{2}$ mal die ganze Erdoberfläche genau mit der Geschwindigkeit des Schalles umtreift.“ Sofort nach diesen Vulkanausbrüchen zeigten sich im Indischen Ocean und im weiteren Umkreise die eigentümlichen Sonnenfärbungen, während der Himmel in allen Regenbogenfarben erglühte.

Das Phänomen einer vollkommen entwickelten normalen Dämmerung besteht nach Kiefling aus der allmählichen Ausbildung eines über der untergehenden Sonne liegenden glänzenden Fleckes am westlichen Himmel, ferner aus der Entwicklung horizontal liegender Farbenbänder im Osten (Gegendämmerung) und im Westen, welche nach Sonnenuntergang an Höhe über dem Horizont an Farbenkraft zunehmen, endlich aus dem bei eintretender Gegendämmerung schnell entstehenden Aufleuchten des ersten Purpurlichtes am westlichen Himmel, auf welchem dann noch die Entwicklung eines zweiten Purpurlichtes folgt. Die im vergangenen Winter beobachteten Dämmerungsercheinungen bilden insofern eine Ausnahme von den normalen, als die Intensität und Mannigfaltigkeit der Farben außerordentlich gesteigert war.

Prof. Kiefling verfuhr, auf das Experiment gestützt, nachzuweisen, daß die eben beschriebenen Dämmerungsercheinungen auf der Diffraction des Lichtes in mehr oder minder homogenen Nebel- oder Dunstförmigkeiten beruhen, und gelangt zu folgenden Ergebnissen. Zur Erzeugung intensiver Dämmerungsercheinungen ist die Existenz eines sehr feinen und homogenen Nebels erforderlich, welcher sich nur dann bildet, wenn in gleichmäßig feuchter und vollkommen gesättigter Luft ein gewisser äußerst geringer Betrag von ganz feinem Staub vorhanden ist. Dieser feine Staub ist an der Erdoberfläche stets vorhanden und wird bei aufsteigenden Luftströmen, also bei intensiver Erwärmung der Erdoberfläche, in großer Menge zu beträchtlicher Höhe emporgetragen; insbesondere wurden bei den vulkanischen Ausbrüchen die Aschen- und Dampfmassen in außerordentlich hohe Schichten der Atmosphäre geschleudert, und daher die ungewöhnlich farbenreiche Entwicklung der über die ganze Erdoberfläche verbreiteten Dämmerungsercheinungen. Der Verfasser spricht auf Grund dieser Experimente die Möglichkeit aus, daß die vulkanischen Staubwolken, nach monatelangem Aufenthalt in sehr hohen Schichten der Atmosphäre, durch fortgesetzte Auscheidung der schwersten Stofftheile nach der Erdoberfläche zu, selbst so homogen geworden sind, daß sie dieselbe optische Wirkung ausüben könnten, wie künstlich erzeugter homogener Nebel.

Den Schluß der Abhandlung bildet die Beschreibung eines Nebelglüh-Apparates (mit Abbildung), welcher dazu

dient, die mannigfachen Farbenbildungen, auf welchen die Dämmerungsercheinungen beruhen, mit elektrischem Lichte oder directem Sonnenlichte darzustellen.

Hamburg.

Dr. F. van Hebber.

C. H. Starks, Ludwig Feuerbach. Stuttgart, J. Enke. 1885. Preis 9 M.

In unserer Zeit, da der sogenannte „Monismus“, d. h. jene philosophische Doktrin, nach welcher intellektuelle und physische Vorgänge auf identische Ursachen zurückzuführen sind, im Mittelpunkt des wissenschaftlichen Interesses steht, erscheint es wichtig, auf einen Forscher Rücksicht zu nehmen, der in der Entwicklungsgeschichte der monistischen Lehren — teilweise auch als Gegner — eine hervorragende Rolle gespielt hat, heute aber selbst in Fachkreisen ein fast vergessener ist. Es sind dreizehn Jahre her, seit in Nürnberg der stille „Philosoph vom Rechenberg“ ins Grab gelegt wurde, damals schon nur noch ein schwaches Abbild seiner einstigen großen Periode, ein Mann, dessen süßne Schriften dreißig Jahre vorher das gelehrte und ungelehrte Deutschland in Atem erhalten hatten. Und nicht das eigene Vaterland ist es, welches den auf dem Titel genannten Biographen herorgebracht hat, sondern eine dänische Inauguraldissertation ist es, von der uns eine deutsche Uebersetzung in Buchform vorliegt. Ueberhaupt scheint bei unseren nördlichen Stammesnachbarn die Feuerbach'sche Philosophie besonders Anklang gefunden zu haben. Den Briefwechsel des ihm persönlich Befreundeten hat Professor Volin in Selsingfors herausgegeben, und ihm ist auch, wie wir erfahren, die Herausgabe dieser Schrift besonders zu danken.

Die biographische Einleitung ist kurz und gedrängt, und in der That ist auch von der Außenseite eines Lebens, das beinahe dasjenige eines Einsiedlers war, nicht viel zu berichten. Daß die Art der Charakterisirung das Richtige trifft, kann Referent, dem durch Zufall einige authentische Nachrichten zu Gebote standen, nur bestätigen. Der Verfasser hat wohl auch recht, wenn er der Ansicht Raum gibt, daß Feuerbach's Schicksal sich freundlicher und seine Einwirkung auf die Zeitgenossen nachvollziehbarer gestaltet hätte, wenn er in größeren Verhältnissen zu leben berufen gewesen wäre*), und wir können es nur billigen, daß in der von Vereinerung getragenen Schilderung des Philosophen Feuerbach doch auch die Schwächen in dem Wesen desselben keineswegs verschwiegen werden. Auch den philosophischen Mängeln in dem Systeme seines Helden gegenüber ist der Verfasser durchaus nicht blind, wie namentlich (Seite 280) das über die Stellung Feuerbach's zur Politik Gesagte eine wohlthuende Objectivität bekundet. Rußte es doch seiner unklaren sociologischen Ausdrucksweise halber der edle Tode über sich ergehen lassen, daß eine nichts weniger denn edle Gesellschaft, die Nürnberger Demagogie, ihn auf der Bahre, als sie vor seinem „Quos ego“ hater war, für ihre Zwecke und Absichten reklamierte. Das hätte nicht geschehen können, wenn nicht, wie Herr Starks ausführt, gewisse Grenzen, die seiner gedanklichen Thätigkeit so zu sagen von der Natur gezogen waren, von Feuerbach ab und zu überschritten worden wären.

Der historische-kritische Haupttheil unserer Schrift zerfällt in drei Abschnitte. Im ersten derselben wird Feuerbach als Metaphysiker geschildert, und zwar werden in seinem bezüglich der Forschungsgänge drei Perioden unterschieden. Es wird dargelegt, wie sich das Verhältnis des originellen Denkers zu anderen berühmten Philosophen gestaltet, wie er von Hegel, der ihn als Substanten anfänglich anzog, sich emancipierte und von Schelling so

*) Folgendes sind (Seite 12) die Worte des Verfassers: „Die Wohnung auf Rechenberg war zwar hübsch gelegen, aber die nächste Stadt war Nürnberg mit ihren Viehmärkten! Für einen Gelehrten ist die Stadt notwendig; er bedarf zu vieler Hilfsmittel, welche das Land ihm nicht bieten kann.“ Wir stimmen dieser Bemerkung aus vollem Oergen bei, können aber doch nicht umhin, auf die kleine Schicksals-Ironie hinzuweisen, die darin liegt, daß dem Verfasser, der von der mittelhänischen Kreislauftheorie eine so wenig gute Meinung hat, ein Decret seiner Schrift gerade aus Nürnberg erlassen mußte, aus Nürnberg mit seinen Viehmärkten!

gar auf das äußerste abgestoßen fühlte. Man ersieht aus dieser Schilderung recht deutlich, wie Unrecht Feuerbach geschiedet, wenn man ihn so ohne weiteres als „Materialist“ bezeichnet. Dazu war sein ganzes Gefühls- und Geistesleben viel zu anthropocentrisch eingerichtet, seine Auffassung der Naturerfahrungen eine, lagen wir es ehrlich, zu wenig geklärt. Darauf spielt auch der Verfasser (S. 116) deutlich an, obwohl er die Abhandlung, in welcher die Theorie des Denkprocesses aufgestellt wird, mit dem Prädicat vorzüglich belegt. Hätte Feuerbach die psychologischen Untersuchungen, die doch zu seiner Zeit bereits auf einem ganz achtbaren Standpunkte angekommen waren, mehr als er that, seiner Beachtung wert gehalten, so wäre vielleicht manches seiner Urtheile anders ausgefallen; doch half er sich mit hülfem Apercus durch seine Scheidung einer „philosophischen“ und einer „medizinischen“ Seele und gelangte dadurch zu einer ähnlichen Dichotomie, wie sie in Herbert Spencers psychologischem Systeme eine Rolle spielt. Jedenfalls wird dieses Kapitel von jedem mit Interesse gelesen werden, der sehen will, wie weit reines Denken, ohne eigentlich naturwissenschaftliche Basis, in der Erkenntnis des Wechselverhältnisses zwischen Geist und Körper vorzudringen imstande ist. — Der zweite kürzere Abschnitt ist der Religionsphilosophie, der dritte der von Feuerbach ebenfalls in durchaus eigenartiger Weise aufgebauten Ethik gewidmet. Ueberall ist die Darstellung klar und quellenmäßig; die kleinen Scandinavismen, die in der Textfassung mit unterlaufen, machen insofern eher einen angenehmen Eindruck, als man durch sie daran erinnert wird, daß es ein Fremder ist, der mit solcher Liebe eines deutschen Forschers Denkergebnisse dem Publikum neu vergegenwärtigt.

Ansbach.

Prof. Dr. S. Günther.

A. Classen, Handbuch der analytischen Chemie. 1. Theil. Qualitative Analyse. Dritte verbesserte und vermehrte Auflage. Stuttgart, F. Enke. 1885. Preis 4 M.

Abweichend von dem gewöhnlichen Gebrauch, Lehrbücher der analytischen Chemie in der Weise zu behandeln, daß wie in der allgemeinen Chemie, so auch hier die einzelnen Elemente und ihre Verbindungen in systematischer Reihenfolge betrachtet werden, hatte schon Wöhler, von der Ansicht ausgehend, daß es bei praktischen Übungen in der chemischen Analyse leichter sei, von einem bestimmten Falle aus zu einer klaren Einsicht allgemeiner Verhältnisse und Regeln zu gelangen, als umgekehrt sich nach allgemeinen Regeln in speciellen Fällen zurecht zu finden, vor längerer Zeit eine Mineralanalyse in Beispielen veröffentlicht und Kammelsberg in einem Leitfaden die quantitative chemische Analyse, besonders der Mineralien und Hüttenprodukte, durch Beispiele erläutert. Auch Schreiber dieses versuchte in seiner qualitativen und quantitativen Analyse (Berlin, Springer, 1863 und 1864) nach demselben Princip und kann es nur mit Genugthuung begrüßen, daß inzwischen von anderer Seite dieser Praxis ebenfalls gehuligt worden ist. Classen folgte diesem Wege sowohl bei der qualitativen wie bei der quantitativen Analyse, in letzterer Richtung sogar mit möglicher Ausdehnung in der Behandlung des Stoffs. Daß seine Darstellung Anerkennung gefunden, beweist die rasch erfolgte dritte vermehrte Auflage seines Handbuches, dessen erster Teil, die qualitative Analyse, uns vorliegt.

Darin werden zuerst die wichtigsten unorganischen Salze und Metalle als praktische Beispiele zu Vorübungen herangezogen. Dann folgt der methodische Gang in der qualitativen unorganischen Analyse mit besonderer Berücksichtigung der häufiger vorkommenden Körper, zunächst der Metalle. Es darf als besonderer Vorzug dieser Abtheilung hervorgehoben werden, daß sie dem noch Ungeübten die Erkennung der analytischen Fundamente ebenso klar wie bündig vorführt. Von dem Verhalten der einzelnen unorganischen Säuren wird zu dem der wichtigsten organischen Säuren und Alkaloide übergegangen, wobei auch der

Gang der Untersuchung zum Nachweis von Alkaloiden in organischen Massen Berücksichtigung findet. Verhalten und Nachweisung weiterer organischer Stoffe, welche im Laboratorium bei Untersuchungen vorzugsweise benutzt werden, reihen sich an; eine Anweisung über die Konzentration der hauptsächlichsten Reagentien bildet den Schluß. Daß die wichtigsten einschlägigen Reactionen, namentlich im vorbereitenden Theile, durch Gleichungen ausgedrückt sind, kann nur erwünscht sein.

So ist ein reichhaltiger Stoff in knapper und doch überall auch für den Anfänger leicht verständlicher Form mit großem Geschick behandelt und wird sich das auch äußerlich vorzüglich ausgestattete neuauflage Buch unter den angehenden wie unter den geübteren Analytikern gewiß noch viele Freunde erwerben.

Frankfurt a. M.

Dr. Theodor Petersen.

Dr. Preyer, Specielle Physiologie des Embryo. Lieferung 3 und 4 (Schluß). Mit 9 zum Theil farbigen Tafeln und vielen Holzschnitten im Text. Leipzig, Th. Grieben (L. Fernau). 1884.

Mit den fast gleichzeitig ausgegebenen Lieferungen 3 und 4 liegt die Physiologie des Embryo vollendet vor. Zum erstenmal ist der wohlgelungene Versuch gemacht, die strengsten Methoden physiologischer Forschung und Kritik auf einem bisher kaum je systematisch erschöpften Gebiete in Anwendung zu bringen. Die Universalität physiologischer und physiologischer Bildung des Verfassers hat denn auch ein Werk hervorbringen können, welches, wie mir scheint, hauptsächlich aus zwei Gründen volle Anerkennung verdient. Zunächst liegt zum erstenmal das gesamte physiologische und klinische Material, soweit es sich auf Säugetiere bezieht, kritisch gesichtet vor.

Ferner — und dies dürfte nächst den eigenen Untersuchungen Preyers, welche das Fundament des ganzen Wertes bilden, jede weitere Empfehlung des Wertes überflüssig machen — die Physiologie ist auf Grund von Preyers Buch in den Besitz einer großen Menge neuer und zum größten Teil beantwortbarer Fragestellungen gelangt.

Berlin.

Dr. Th. Weyl.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Mai 1885.

Allgemeines. Biographien.

- Archi für die Naturkunde Eise, Gish- und Anlands. 2. Serie. Biologische Naturkunde. 10. Band 1. Hft. Dorpat. Leipzig, A. F. Köhler. M. 3.
- Büfmann, D., Naturkundliche Volksbücher. 1. Lieferung. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. M. — 50.
- Chun, G., Katalanische der Mikroskopie (Weber's illustrierte Katalanien Nr. 120). Leipzig, J. A. Neuber. Geb. M. 2.
- Juch, C. W. G., Aus der Umgebung von Meran. Studien über Geologie, Klima und Pflanzenleben. Meran, S. Höglberg's Buchhandlung. M. — 80.
- Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Neue Folge. 27. Jahrgang. Vereinsjahr 1882/83. Chur, Kitzsche Buchhandlung. M. 2. 40.
- Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Tirol und Vorarlberg von A. Hörmann. Jahrgang 1884. Graz, Verlags- und Buchhandlung. M. 6.
- Nordlinger, Th., Der Einfluß des Waldes auf die Luft- und Bodentemperatur. Berlin, F. Vieweg. M. 2.
- Scherer, J., Der eingehende Mikroskopie oder das Mikroskop im Dienste der höheren Volks- und Bürgergenossenschaft. St. Gallen, Schönbach & Zeller. M. 4. 50.
- Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. 2. Abtheilung. Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Medicin, Meteorologie und Astronomie. 90. Band. 5. Hft. Wien, G. Gerold's Sohn. M. 7.
- Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. 1. Abtheilung. Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie und Paläontologie. 90. Band. 3-5. Hft. Wien, G. Gerold's Sohn. M. 7.
- Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg. Herausgegeben von J. Gad, W. Reubold, A. Meyer. Jahrgang 1884. Würzburg, Stöckel'sche Universitäts-Buchhandlung. M. 4.
- Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dor-

daß die dauernde Temperaturniedrigung durch sehr verschiedenartige Ursachen bedingt wurde. Eine etwas eingehendere Beschreibung dieser Witterungsphänomene erscheint von nicht geringem Interesse, um so mehr, als durch diese Kälteperiode der Fortgang des Vegetationsprocesses bedeutend gehemmt wurde und der Gärtnerei und Landwirthschaft daraus jedenfalls mancher Schaden erwuchs.

Um nun sofort einen Überblick über die räumliche und zeitliche Verbreitung der Temperaturniedrigung zu verschaffen, lassen wir nachstehend eine Tabelle für die Abweichung der Temperatur von ihren Durchschnittswerten von 7 resp. 8 Uhr morgens für die Zeiträume von je 5 Tagen folgen, wobei die fettgedruckten Zahlen den Wärmeüberschuß, die übrigen den Wärmemangel in Celsiusgraden angeben.

Zeitraum	Sto	Chri- stian- sand	Sop- ron- da	Stad- holm	Kopen- hagen	Valen- tia	Yar- mouth	Paris	Per- pignan	Ham- burg	Memel	Münster i. W.	Berlin	Breslau	Karls- ruhe	München
1.—5.	2,0	1,6	1,5	1,6	2,8	0,8	1,7	4,1	2,8	1,9	2,4	2,1	1,4	0,3	2,9	2,2
6.—10.	3,2	0,7	2,0	0,2	1,2	1,1	3,6	5,4	2,8	2,9	1,5	4,4	2,8	1,5	3,4	2,2
11.—15.	2,1	0,8	1,5	0,7	3,4	1,1	4,5	7,0	3,2	5,2	1,7	6,7	5,5	4,4	6,1	5,9
16.—20.	0,7	0,6	0,7	2,9	0,9	1,1	3,7	6,2	5,2	4,0	2,1	6,1	3,7	5,2	6,5	6,5
21.—25.	4,3	4,7	1,8	0,5	0,3	0,6	2,8	5,3	2,6	1,5	0,9	3,4	0,7	1,5	2,5	1,5
26.—31.	1,1	1,8	0,8	2,7	1,0	0,1	0,2	0,3	0,1	0,9	0,5	0,3	1,6	2,3	1,9	2,7
Mittel	0,4	1,0	0,8	0,5	1,3	0,8	2,8	4,6	2,8	2,4	1,5	3,8	2,1	1,8	3,4	2,6

Zeitraum	Mien	Her- mann- stadt	Leban	Sion	Ardan- getsch	Peters- burg	Moskau	Sicco	Konstan- tinopel	Serisch	Akha- dian	Baku	Kasim- ow	Taschkent	Samaran	Consk
1.—5.	0,0	1,7	0,6	0,8	7,7	5,2	7,2	4,5	5,1	0,9	1,6	3,1	5,2	0,2	0,9	0,5
6.—10.	1,5	1,1	1,6	1,7	5,7	0,5	0,1	1,5	8,6	2,2	2,0	1,0	0,7	3,5	1,5	0,1
11.—15.	4,9	2,1	0,3	0,6	5,0	1,7	1,3	2,6	1,2	0,6	3,6	6,1	0,1	0,3	2,2	2,4
16.—20.	6,2	3,7	3,4	3,8	0,7	1,1	0,7	1,4	1,1	1,3	6,3	5,3	0,3	0,8	2,0	2,2
21.—25.	3,8	4,7	1,0	3,3	6,1	5,0	4,6	1,8	0,2	1,2	1,0	1,9	0,2	3,4	2,1	3,1
26.—31.	1,0	0,4	1,1	0,7	0,3	1,1	0,1	1,6	1,3	0,1	1,2	1,7	4,7	2,6	2,8	6,1
Mittel	2,6	1,3	0,1	1,6	4,1	0,0	0,4	0,6	3,0	0,8	2,1	3,2	0,1	0,5	1,6	2,3

Nach diesen Zahlen übersieht man sofort die räumliche und zeitliche Ausdehnung des Kältegebietes; ganz Europa, außer dem Südosten, sind von denselben aufgenommen, die Temperaturniedrigung erstreckt sich weiter ostwärts über Europa und Sibirien hinaus, und erreicht im mittleren Asien seine Grenzen, wo der Wärmemangel wieder in Wärmeüberschuß übergeht. Besonders intensiv ist die Kälte über den britischen Inseln, in Frankreich, Deutschland und dem nordwestlichen Rußland. Dagegen in den Ländern, welche im Gebiete des schwarzen Meeres und des Kaspischen liegen, finden wir eine bemerkenswerte Erwärmung, die insbesondere in der Gegend von Konstantinopel außerordentlich hohe Werte erreicht, wo der Wärmeüberschuß der 2. Pentade 8,6° beträgt (am 8., 9., 3°).

An der Seewarte wurden für die Kälteperioden in dem Zeitraume 1876—80 Zusammenstellungen gemacht, woraus sich ergibt, daß dieselben in den verschiedenen Jahreszeiten durchschnittlich 11 bis 13 Tage umfassen. Dieser Durchschnittswert wurde in diesjährigen Mai weitaus um mehr als das Doppelte übertrieben; beispielsweise war die Dauer der Kälteperiode für Yarmouth 26, Paris 29, Perpignan 27, Hamburg 22, Münster i. W. 25, Berlin 20, Karlsruhe 27, Wien 16, Arhangelsk 19 Tage.

Hervorzuheben ist sowohl die Intensität als auch die große räumliche Ausdehnung der Kälte in der 2. Dekade, so daß es den Anschein hat, als wenn die gestrigen Herren in diesem Jahre ganz besonders zur Geltung gekommen wären, und die vorchristliche Zeit und das gewohnte Gebiet ihre Herrschaft unverhältnismäßig überschritten hätten. Zu der That hat die Wetterlage in der kritischen Zeit einige Ähnlichkeit mit derjenigen, wie sie für jene Zeit durchschnittlich angegeben wird; insbesondere weist die Wetterarte im Nordwesten ein bemerkenswertes Maximum nach, während in der 1. Dekade im südöstlichen Europa eine außerordentliche Erwärmung zu constatieren ist;

allein die Einleitung und die weitere Entwicklung der Kälte wird nicht hervorgerufen durch Depressionen, die in dem erwärmten Gebiete ihren Ursprung hatten, oder in dasselbe einströmten, sondern durch ganz eigenartige, aber charakteristische Vorgänge in der Atmosphäre, die wir hier kurz wiedergeben.

Am 10. lag eine intensive Depression mitten über der Nordsee, welche in den folgenden Tagen mit mäßiger Geschwindigkeit ostwärts fortschritt, während im Westen vom Ocean her ein barometrisches Maximum den britischen Inseln sich näherte. Am 11. lag das Minimum über dem Elagerrak, am 12. über Finnland, so daß nach und nach ein ziemlich lebhafter nordwestlicher Zustrom nach Westmitteleuropa sich vorzog, welcher überall Abkühlung brachte, am 11. im nordwestlichen, am 12. im südlichen und östlichen Centralearopa.

Es erscheint für die Rückfälle der Kälte im Mai die Existenz eines barometrischen Maximums im Nordwesten charakteristisch, wenigstens noch charakteristischer als die Depression im Südosten, welche zum Zustandekommen der Kälterückfälle nicht die Bedeutung zu haben scheint, welche man ihr vorher beilegen geneigt war. Wenn wir die Wetterarten früherer Jahrgänge durchmustern, werden wir bei Kälteperioden in diesem Monat fast stets dieses Maximum über den britischen Inseln oder deren Umgebung entwickelt finden.

Hiermit war die Temperaturniedrigung vom Anfange der zweiten Dekade eingeleitet, welche im Binnenlande Frankreichs und Deutschlands sich durch ausgedehnte und häufige Nachfröste manifestierte, insbesondere am 12. im centralen und östlichen Frankreich, sowie im westlichen Deutschlands. Zur Erhaltung der niedrigen Temperatur trugen andere Erscheinungen bei, welche sich in den Tagen vom 13. bis 22. Mai vollzogen, nämlich eine Fortpflanzung von Depressionen von der Adria nach dem Ostseegebiete. — Eine unscheinbare Depression lag am 13. morgens über der iberischen Halbinsel und schritt dann, an Tiefe und an Intensität rasch zunehmend zuerst ostwärts nach der Adria, dann nordwärts nach Finnland fort, wo sie am 19. verschwand, während das barometrische Maximum im Westen sich langsam südwärts verlegte. Dementsprechend waren nördliche Winde vorherrschend, welche allerdings eine Zeitlang über Centraluropa nach Südwest abgelenkt wurden und auch Erwärmung brachten, als ein Minimum (vom 15. bis 18.) von den Shetlands nach dem südlichen Nordseegebiete sich fortplantzte. Noch nicht war das erste Minimum verschwunden, als am 18. westlich von Sizilien ein neues Minimum erschien, welches durch Oesterreich, Ungarn und Südostdeutschland nach Mitteldeutschland fortschritt und einen abkühlenden Einfluß hauptsächlich auf die östlichen Gebietsstiele geltend machte, während im Westen die Temperaturen ihren Durchschnittswerten sich wieder langsam näherten.

Hervorzuheben sind die heftigen Stürme mit Regen:

und Schneefällen in Oesterreich beim Vorübergange des oben erwähnten Minimums am 15. Hierüber geben Wiener Zeitungen folgenden Bericht:

„Die drei „gestrengen Herren“ waren noch glimpflich mit uns umgegangen. Was aber die ihnen folgende Sophia — im Volksmunde auch die Gipsfrau genannt — leistete, ließ uns allen Frühlingsspäuer der vergangenen schönen Tage wieder rasch vergeffen. Von morgens bis abends wüthete heftiger Regenschauer durch Stadt und Land, und bei Anbruch der Dunkelheit steigerte sich die Gewalt des Sturmes fortwährend. Die Passage wurde erheblich erschwert; ein unbändiger Wirbelwind drohte, das Oberste nach unten zu kehren, den Fußgängern peitschte dabei kalter Regen um die Ohren und ins Antlitz, und die folgсамsten Fiaferpferde refüsierten, in dem widerwärtigen Sturm sich in Trab zu setzen. Die vollbesetzten Tramwaywaggons wurden an bedeutenden Kreuzungspunkten von Männern mit ihren Frauen und Kindern geführt, welche sich noch den Einlaß in den schüßenden Wagen erzwingen wollten. Um 6 Uhr fing es plötzlich, wie mitten im Winter, in der Stadt zu schneien an; das Schneetreiben dauerte durch mehrere Stunden an. Freilich konnte sich dieser standalöse Naischnee, wie alle wandernden Stanbalmacher, nur für kurze Zeit auf der Oberfläche halten, um bald wieder zu verschwinden, allein als ärgerlicher Friedensstörer hat er seine Schuldigkeit vollaus gethan, und in unserer näch-

sten Umgebung mag er schon vollständige Winterbilder geschaffen haben. Zu den späten Abendstunden schien sich die Nacht des Sturmes und des Regens in der Stadt noch verdoppeln zu wollen, und der Verkehr wurde auf freieren Plätzen fast zur Unmöglichkeit. Ueber das abnorme Wetter hat die meteorologische Centralanstalt ein Bulletin erlassen: Ein vom Süden her über Mitteleuropa gerücktes Gebiet niederen Barometerstandes, dessen Centrum nach den letzten Depeschen über Ungarn liegt, hat über ganz Mittel- und Südeuropa für die Jahreszeit ungewöhnlich schlechtes Wetter gebracht. Der Himmel ist durchweg trübe, bedeckt, mit sehr bedeutenden Niederschlagsmengen. In der Schweiz, in Tiro und im ganzen Gebirge fällt bis zur Thalsohle Schnee. Zürich und Bregenz berichten über Schneefall in den Frühstunden auch in der Stadt; bis 600 m Seeshöhe liegt auf allen Bergen Schnee, und der Schneefall dauert an.“

Nicht minder hervorzuheben ist ein Umschlag der Witterung am 28., an welchem Tage sich ein barometrisches Maximum, welches am Vortage über der Alpengegend gelegen hatte, nordwärts über Deutschland verbreitete und nun daselbst überall wolkenloses Wetter eintrat. Dabei stieg die Temperatur am Nachmittage an der deutschen Küste am 28. bis zu 25, am 29. bis zu 30° C., im Binnenlande am 28. und ebenso am 29. bis zu 32° C.

Hamburg.

Dr. A. van Bebber.

Astronomischer Kalender.

Simmelserscheinungen im Juli 1885. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	15 ^h 32 ^m E. h. 1 BAC 774			1	Die Planeten Merkur und Venus stehen
2	16 ^h 54 ^m A. d. 6.7			2	am Abend des 17. etwa einen halben Mond-
3	13 ^h 5 U Ophiuchi			3	durchmesser voneinander entfernt und sind
4	9 ^h 21 ^m 2 IV A	9 ^h 26 U Ophiuchi		4	mit einem kleinen Fernrohr — vielleicht
5	14 ^h 7 U Cephei			5	auch mit einem Feldstecher — bei sehr
6	10 ^h 5 2 Libræ	12 ^h 7 Algol		6	klarer Luft eine halbe Stunde nach Sonnen-
7	14 ^h 3 U Ophiuchi			7	untergang tief am Nordwesthorizont auf-
8	10 ^h 4 U Ophiuchi			8	findbar. Merkur entfernt sich in östlicher
9	14 ^h 3 U Cephei			9	Richtung rasch von Venus und behält die
10				10	letzten Tage des Monats von ihr einen
11	10 ^h 1 2 Libræ	15 ^h 20 U Ophiuchi		11	Abstand von etwa sechs Monddurchmessern.
12	5 ^h 51 ^m 2 2 III	11 ^h 2 U Ophiuchi	15 ^h 20 U Coronæ	12	Am 25. geht er nahe bei Regulus vorbei,
13	9 ^h 20 ^m 2 2 III			13	wird aber trotz der Nähe seiner größten
14	14 ^h 0 U Cephei			14	Ausweichung von der Sonne dem freien
15				15	Auge wegen der hellen Dämmerung nicht
16	11 ^h 4 ^m E. d. 1 m Virg.	11 ^h 9 U Ophiuchi		16	sichtbar. Venus geht den ganzen Monat
17	11 ^h 32 ^m A. h. 6			17	über etwa eine Stunde nach der Sonne
18	8 ^h 1 U Ophiuchi	9 ^h 2 2 Libræ	13 ^h 26 U Cephei	18	unter und wird in der hellen Dämmerung
19	11 ^h 56 ^m E. d. 6 ^m Libræ	9 ^h 50 ^m 2 2 III	12 ^h 7 U Coronæ	19	als Abendstern mit freiem Auge noch nicht
20	13 ^h 0 ^m A. h. 6.7	13 ^h 19 ^m 2 2 III		20	sichtbar werden. Mars ist am Osthimmel
21	11 ^h 24 ^m E. d. 29 Ophiuchi			21	im Sternbild des Stiers in den Morgen-
22	11 ^h 54 ^m A. h. 6			22	stunden sichtbar; er geht anfangs um 2,
23	12 ^h 7 U Ophiuchi	13 ^h 3 U Cephei		23	zuletzt kurz vor 1 1/2 Uhr morgens auf.
24	8 ^h 5 U Ophiuchi			24	Jupiter nähert sich rasch der Sonne und
25	14 ^h 4 Algol			25	bleibt nur kurze Zeit in der Abenddämme-
26	9 ^h 2 2 Libræ			26	rung sichtbar; anfangs geht er um 10 1/2,
27	15 ^h 16 ^m			27	zuletzt um 8 3/4 Uhr unter. Saturn taucht
28	10 ^h 4 U Coronæ			28	aus den Sonnenstrahlen wieder auf; am
29	13 ^h 5 U Ophiuchi			29	Ende des Monats erfolgt sein Aufgang
30	9 ^h 6 U Ophiuchi	13 ^h 0 U Cephei		30	schon 1/4 vor 2 Uhr morgens. Im letzten
31	6 ^h 56 ^m 2 2 I	8 ^h 42 ^m 2 II A		31	Drittel des Monats befindet er sich zwischen

u. Geminorum. Uranus in rechtläufiger Bewegung etwa acht Monddurchmesser westlich von γ Virginis geht anfangs um 11 1/4, zuletzt um 9 1/4 Uhr unter. Neptun im Sternbild des Stiers kann nur in den Morgenstunden mit Fernrohren aufgesucht werden.

Algol taucht wieder aus den Sonnenstrahlen auf; sein kleinstes Licht kann aber nur einmal am 25. beobachtet werden. Von λ Tauri fallen die Lichtminima auf Tagesstunden. Für U Ophiuchi beginnen die Zeiten seines kleinsten Lichtes wieder auf günstige Nachstunden zu fallen. Für U Ophiuchi sind zwölf Gelegenheiten zur Beobachtung seines Lichtwechsels vorhanden.

Dorpat.

Dr. E. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Die Gense der nordamerikanischen Felsengebirge.

Die Hoch-Mountain-Gense, welche in den westlichen hohen Gebirgsketten von Nordamerika und namentlich in Britisch-Kolumbien zu Hause ist, war bis jetzt nur wenig bekannt und besaßen nur einzelne Museen Exemplare derselben. Mr. W. H. Baillie-Grohman, ein bekannter englischer Bergsteiger, welcher während mehrerer Jahre in jenen Gebieten jagte, ist es endlich gelungen, einige dieser Tiere zu erlegen und hat dieselbe näheres darüber kürzlich im „Century illustr. monthly Magazine“ mitgeteilt. Das Tier steht im äußeren Ansehen zwischen einer großen schweren Ziege und einer Antilope in der Mitte und besitzt ein seideweiches Haar. Eigentümlich ist sein Gehen auf den Hinterbeinen. Obgleich von äußerlicher Plumpheit, entwickelt es außerordentliche Schnelligkeit im Lauf und Gewandtheit im Klettern, worin es der Gense unserer Alpen gleicht. Da es sich oberhalb der Baumgrenze aufzuhalten pflegt und der Fuß der Gebirge seiner Heimat mit dichten Urwäldern bedeckt ist, kann es nur schwer erreicht werden und wurde daher bis jetzt auch wenig beobachtet.

P.

Die Vulkane der Hawaiischen Inseln. C. C. Dutton

verbreitet sich in den Berichten der Phil. Soc. of Washington über die Geologie der Hawaiischen Inseln im Pazifischen Ocean, welche die mächtigsten Vulkane der Erde aufzuweisen haben. Das Volumen der Ausbrüche des Mauna Loa ist sehr bedeutend, diejenigen des Jahres 1855 betragen allein soviel wie das ganze Besudmassiv; ältere waren noch bedeutender. Der Mauna Loa ist nicht immer thätig, zeigt aber oft äußerst großartige Erscheinungen. An seinen Abhängen lassen sich Strandlinien des früheren Meeresniveaus bis zu 2800 Fuß Höhe über der Wasserschläge beobachten. Der Kilauea ist immer thätig und besitzt förmliche Seen von flüssiger Lava. Die Laven der Vulkane sind basaltisch und basalt und gewissen Laven von Neu-Seeland ähnlich; beide zeichnen sich durch großen Reichthum an Silica aus.

P.

Der V. deutsche Geographentag in Hamburg.

Entsprechend den Abmachungen, welche sich für den Münchener Tag gut bewährt hatten, war auch von dem Hamburger Komitee die Veranstaltung getroffen worden, daß für gewisse große geographische Tagesfragen Referenten ernannt werden, und daß deren Referate so zu sagen das Rückgrat der ganzen Versammlung bilden sollten. Drei Themen waren zu diesem Zwecke ausgewählt worden: Die Frage der antarktischen Forschung, die kommerzielle und wissenschaftliche Erschließung Inner-Africas und der Panama-Kanal. Während über diesen letzteren durch die Herren v. Mehus und Eggert ein sowohl die bautechnische als auch die volkswirtschaftliche Seite streifender Bericht erstattet ward, teilten sich in die Behandlung der afrikanischen Angelegenheit Westerdarß und Wörmann aus Hamburg und Dr. Fischer aus Jambaja. Ersterer, Teilhaber der berühmten Eisenstein-Firma S. H. Meyer, gab auf Grund vollster Sachkenntnis Aufschlüsse über die Bedeutung des Handels mit Elefantenzähnen an den verschiedenen afrikanischen Küstenpunkten. Zu diesem Vortrage lieferte derjenige Wörmanns insofern eine Ergänzung, als darin die Ueberreibungen, welche sich Stannley bei der Schätzung des Umfanges im Eisensteinhandel haben zu Schulden kommen lassen, auf ihr richtiges Maß zurückgeführt wurden. Im übrigen zeichnete sich die Darlegung eines Mannes, der die Verhältnisse der neu erworbenen deutschen Kolonien aus eigener Anschauung kennt, durch fähige und objektive Beurteilung der einem deutschen Kolonisten sich etwa bietenden Hilfsmittel aus. War schon dieser Teil des Gesamtreferates nur zu sehr dazu geeignet, jenen maßlosen Erwartungen, welche der deutsche Binnenländer vielfach an

überseeische Besitzungen knüpfte, einen Dämpfer aufzusetzen, so mußte sich dieser Eindruck noch erheblich steigern, als Dr. Fischer das Territorium, welches sich die „Afrikanische Gesellschaft“ zu ihrem Versuchsfelde auszuwählen hat, vom Standpunkte des Agrars und des klimatologischen Forschers zu schildern begann. Seine Ergebnisse mögen etwa in dem kurzen Satze zusammengefaßt werden: Ueberall, wo ein Europäer es allenfalls längere Zeit auszuhalten vermag, ist die Gegend unfruchtbar, und überall, wo eine erfolgreiche Bodenkultur möglich wäre, wirkt das Klima auf den höherer Breite Geborenen absolut verderblich. Wir sind fest überzeugt, daß Aufklärungen dieser und verwandter Art, mögen sie auch manche Bittel durchkreuzen, als ein patriotisches Verdienst anerkannt werden müssen. Erwähnt sei noch, daß der bekannte Kartograph Friedrich v. a. eine treffliche Karte des projektirten Freihandelsgebietes am Kongo ausgestellt hatte und dieselbe im Anschlusse an jene Vorträge eingehend erläuterte. — Die allgemeinen Fragen, welche sich an die Aufschließung des Südpolargürtels anschließen, erörterte in seiner bekannten geistreichen Weise der Direktor der deutschen Seewarte, Geheimerat Dr. Neumayer, indem er insbesondere darthat, daß unser Wissen in erdmagnetischen und meteorologischen Dingen so lange ein lückenhaftes und unvollkommenes bleiben muß, als uns die Verhältnisse eines immerhin beträchtlichen Bruchteiles der Erdoberfläche so gut wie ganz verborgen sind. Da durch dieses ausföhrliche und an neuen Perspektiven reiche Exposé ein etwas zu großer Teil der für die Abtheilung vorgelegenen Zeit in Anspruch genommen worden war, so saßen sich die anderen dafür bestellten Referenten in die Nothwendigkeit versetzt, sich auf die Diskussion einzelner Hauptpunkte zu beschränken, was ihnen denn auch vortreflich gelang. Professor Nagel vom Münchener Polytechnicum verbreitete sich über die einschlägigen geologischen und allgemein-geographischen Momente, Privatdocent Dr. Pendl von der Münchener Universität wies auf die Vorteile hin, welche sich aus der Vergleichung der fossilen Tier- und Pflanzenreste in jener Terra incognita mit den analogen Resten anderer Länder für das Studium dereinstiger klimatischer Erdumwälzungen (Eiszeit u. s. w.) ergeben könnten. Dagegen wäre zu wünschen gewesen, daß Professor Peters aus Kiel, der die Grabmessaßungs- und Pendelbeobachtungs-Arbeit im arktischen Süden sich zum Gegenstand erwählt hatte, etwas mehr Rücksicht auf die neueren Anschauungen genommen hätte, welche man sich unter dem Einflusse solcher Arbeiten über die eigentliche Gestalt des Erdbörpers gebildet hat.

Neben diesen zusammenhängenden Darstellungen gingen nun noch zahlreiche Einzelvorträge her, die wir jetzt in kurzem registriren wollen. Dr. Claus und Dr. v. den Steinen, Mitglieder der deutschen Südgeorgiagexpedition, hatten auf der Küstseite noch die Gelegenheit benutzt, die Ufer des Ringuitromes im mittleren Brasilien viel weiter zu erforschen, als dies bisher irgend einem Reisenden gelungen war; der Erstgenannte hatte die Gegend kartirt und astronomisch fixirt, während sein Gefährte über die im reinsten Naturzustande lebenden Indianerstämme, die sich noch völlig im Steinzeitalter befinden, höchst interessante ethnologische Mitteilungen machte. Ein Gleiches that Dr. Voas für einige westliche Ostmohoboden, unter denen er ein Jahr zugebracht hatte; zumal seine Angaben über die mythologischen Lehren dieser Völker dürften die Aufmerksamkeit der Kulturhistoriker auf sich ziehen. — Uns anthropologische Gebiet schlugen ein die Vorträge Dr. Strebel aus Hamburg über merikanische Altertümer und Professor Dr. Welfers aus Halle über die zunächst noch nicht sicher zu klassifizierenden Schädel der Ureinwohner der Insel Sokotra; der zur Zeit in so großem Ansehen stehenden geographischen Onomatologie brachte

Dr. Rhode (Hamburg) seinen Tribut dar. Der durch ein reiches urkundliches Material unterstützte Vortrag des Dr. Michow (Hamburg) über die ältesten Karten, welche der Westen vom mostowitschen Reiche besaß, gewährte die mannigfaltigste Anregung, nicht bloß nach der rein geschichtlichen Seite hin. — Wieder auf ein anderes Arbeitsfeld innerhalb der so ungemein vielseitigen Wissenschaft führte uns Kapitän Koldewey, Abteilungs-Vorstand der deutschen Seewarte, indem er die Methoden beschränkt, deren man sich bedient, um die von den Gesenteilen eines Schiffes auf die Kompassnadel ausgeübten Anziehungen zu erkennen und unschädlich zu machen. — Den letzten Nachmittag endlich erfüllten noch zwei Vorträge von Herrn Neumayer; in dem einen gab er Nachricht von den Schritten, welche die australische Kolonialregierung zur Aufklärung des Schicksals des verschollenen Reisenden Leichardt unternommen hat, und die uns die lange ersehnte — wiewohl traurige — Gemüthsruhe zu bringen versprechen; in dem zweiten kündigte er das Erscheinen einer zweiten Auflage seines wohlbekannten Handbuchs für Forschungsreisende an und informierte sich über die Wünsche der Anwesenden hinsichtlich etwaiger Vervollkommnungen. — In der nämlichen Schluss-sitzung ward der Ausschuß für den in Dresden abzuhaltenden VI. Geographentag gewählt; derselbe setzt sich zusammen aus Neumayer (Hamburg), v. Richtshofen (Leipzig), Supan (Gotha), Ruge (Dresden) und Günther (Ansbad).

Mehr geschäftlicher Natur waren die Verhandlungen über eine zu begründende geographische Bibliographie, für welche Mittel und Wege zu beschaffen die Herren v. Richtshofen, Supan und Th. Fischer (Marburg) aufgefodert wurden, und jene über die bibliographischen Arbeiten der Kommission zur Förderung deutscher Landeskunde. Gegen die hierbei besetzten Grundzüge von Dr. C. E. Man (Berlin) eine ziemlich scharfe Polemik eröffnet worden, gegen welche sich die Herren Kirchhoff (Halle) und Kappel in längerer Auseinandersetzung wendeten. Nachdem E. Man auch seinen Standpunkt mit Unterstützung von Dr. G. Hüfolt (Berlin) vertreten hatte, einigte man sich über einen zweckmäßigen Vermittlungsvorschlag; es soll nämlich in die Kommission ein mit der Technik bibliographischer Arbeiten vertrautes Mitglied aufgenommen werden. —

Die mit dem Geographentage verbundene Ausstellung war ungemein reichhaltig. Von der gigantischen Sammlung von Elefantenzähnen und von den in Fülle vorhandenen geschichtlich merkwürdigen Büchern und Karten abgesehen, möchte Referent namentlich drei Punkte hervorheben: Die schöne Kollektion astronomischer und geographischer Apparate, unter welchen ein Globograph mit progressiver und rotatorischer Bewegung hervorragt, eine Garnitur zweckmäßiger Ausstellungsgegenstände für Forschungsreisende und endlich die merkwürdigen manuellen Vorrichtungen (Segelanweisungen), deren sich gewisse polynesische Stämme bei ihrer Schifffahrt bedienen, und für deren Vorführung wir uns Herrn Kapitän Schüdt (Hamburg) zu besonderem Danke verpflichtet fühlen. G.

Molluskenfauna des Tanganyika. Von einem der auffallendsten Typen der eigenthümlichen Molluskenfauna des Tanganyika, *Paramelania nassa* Woodw., hat der amerikanische Paläontologe M. H. G. H. Smith schon im vorigen Jahre nachgewiesen, daß er zu der aus den Laramieschichten bekannten Gattung *Pyrgulifera* Meek gehört. Denselben Typus hat nun Tausch auch in der oberen Kreide von Asien bei Balong in Ungarn nachgewiesen, und außerdem in der Gattung *Fasciella* Stache fossile Vertreter der ebenfalls durch marinen Habitus auffallenden Tanganyika-Gattung *Synmolopsis* Smith aufgefunden. Der Ursprung dieser merkwürdigen Seefauna braucht somit nicht mehr in der neuen Welt gesucht zu werden. Ko.

Equisetum schon in der Steinohle. Wahre Equiseten waren bis jetzt mit Sicherheit aus tertiären und sekundären Schichten bekannt. Neuerdings erhielten jedoch B. Renault und R. Zeiller aus der oberen Steinohle

von Commeny ein Stück, welches auf ein wahres Equisetum von gigantischer Größe zurückzuführen ist. Der Stamm, etwa 0,034 m breit, läßt noch 14 Stammglieder erkennen, welche nach der Basis zu ungefähr 0,07 m Länge besitzen. An jedem Knoten befindet sich eine aus 28 bis 30 Blättern zusammengesetzte Scheibe in spitze Zähne auslaufender Blätter, welche bisweilen auf dem Rücken eine Leiste zwischen 2 wenig vorstehenden Leisten verlaufende Rille zeigen, wie es auch bei lebenden Equiseten vorkommt. Der Stamm besaß eine Anzahl nur wenig vorstehender Rippen, welche in der Stellung den Zähnen der Scheibe entsprachen, aber in den aufeinander folgenden Internodien miteinander abwechselten. Abbildungen an der Basis der Scheiden wurden nicht beobachtet.

Der Stamm war sehr stark zusammengedrückt, die Wandung also verhältnismäßig dünn; die centrale Höhle groß. Die neue Art wird als *Equisetum Monyi* bezeichnet und erinnert an *Equisetides* gigantes Schimp. aus der mittleren Steinohle von England. Die Gattung Equisetum ist demnach schon für die Steinohlsformation nachgewiesen. B. Renault und R. Zeiller in *Comptes rendus de l'Acad. de Paris* vom 5. Januar 1885. Glr.

Außerkultur in Nordamerika. Die Austerindustrie an der nordamerikanischen Küste ist trotz aller Bemühungen der Regierung noch immer im Rückgang begriffen. Nach dem von Emt. Winslow im „Bulletin der U.-St.-Fischerei-Kommission“ erstatteten Bericht produzierten in 1883 die amerikanischen Austerbänke noch 22 195 370 Bushels, wovon 19 712 920 Bushels auf Chesapeake Bai und Delaware Bai kamen. Der Export hat rund um eine Million Bushels abgenommen und die steigenden Preise beweisen, daß auch für den inländischen Konsum nicht mehr genug geliefert kann. Die Ausbeute ist seit fünf Jahren um 4–6 Mill. Bushels gefallen; in Virginia allein, dessen Anteil an der Chesapeake Bai mit besonderer Schonungslosigkeit ausgebeutet worden ist, ging der Ertrag von 7 Millionen auf 3 Millionen zurück. Die Austerbetten von Maryland sind in den letzten fünf Jahren um 40 Prozent im Werte zurückgegangen. Während früher der Acker Austergrund einen durchschnittlichen Jahresertrag von 41 Bushels lieferte, ergibt er jetzt nur noch 25, und schon sehen sich die Austerhändler gezwungen, Ware anzunehmen, die sie früher als nicht marktfähig unbedingt zurückgewiesen haben würden. Nur in Connecticut haben sich die Gesetze als ausreichend zum Schutz der Austerbänke erwiesen, aber dieser Staat besitzt nur einen verhältnismäßig kleinen Anteil an den Austergründen. — Um dem Rückgang zu steuern, macht Winslow den Vorschlag, neben eifriger Fortsetzung der seitherigen Bestrebungen in jedem Staate eine Austerfarm (Model Oyster Farm) zu errichten, auf welcher die Besitzer von Austerbänken einen praktischen Kursus durchmachen und die nötigen Experimente im großen angestellt werden können. Ko.

Aufbewahrung von Eis im Kleinen. Um kleine Mengen von Eis, namentlich in der Haushaltung, aufzubewahren, sind dicke Glasgefäße aus einem schlechten Wärmeleiter, also z. B. aus Holz erforderlich. Diese Holzgefäße sind jedoch ziemlich kostspielig und nicht so leicht zu beschaffen. Man hat daher zu jenem Zweck neuerdings Torf empfohlen, der überall leicht und billig erhalten werden kann. Aus frisch gekochener guter alter Torfmasse preßt man Gefäße mit sehr dicken Wandungen; dieselben trocknen zwar etwas schwer, leiten aber getrocknet die Wärme sehr schlecht, sind verhältnismäßig leicht und sehr billig. Sie werden innen mit einem wasserfestigen Ueberzug von Leinwand oder Asphalt versehen und nach dem Einfüllen des Eises mit einem gleichfalls aus Torfmasse hergestellten Deckel fest verschlossen. Solange gegen äußere Temperatureinflüsse schützende Gefäße kann man ebenso wie zur Aufbewahrung von Eis, auch zum Kühlhalten, auch zum Warmhalten von Speisen u. dergleichen, ihre Anwendung ist daher eine in mehrfacher Hinsicht angenehme und nützliche. P.

HUMBOLDT.

Die Differenzierung der Lebewesen. Pflanzen und Tiere.

Von

Dr. J. Rosenthal,
ord. Professor der Physiologie in Erlangen.

1. Die Grunderscheinungen des Lebens, welche überall da nachgewiesen werden können, wo Lebewesen in einfachster oder verwickelter Gestaltung auftreten, sind: erstens die Fähigkeit der Assimilation, d. h. der Aufnahme von Stoffen aus der Umgebung und Verschmelzung dieser Stoffe mit der eigenen Leibes- substanz unter Ausscheidung des hierzu unbrauchbaren Anteils; zweitens die Atmung, d. h. Aufnahme von Sauerstoff aus der Umgebung und Oxydation der Leibesbestandteile durch denselben unter Abcheidung der hierdurch erzeugten Oxydationsprodukte, namentlich von Kohlensäure; drittens Reizbarkeit, d. h. die Fähigkeit zur Ausführung von Bewegungen, welche zuweilen nur mikroskopisch sichtbar sind, häufig aber auch zu ganz erheblichen Massenbewegungen führen können.

Verfolgen wir diese Erscheinungen etwas genauer, so zeigt sich, daß die einfachsten Lebewesen nur im Wasser leben können, da sie besonderer Organe zur Aufnahme der Nahrungsstoffe und des Sauerstoffs entbehren. Höchstens können sie noch auf feuchter Unterlage gedeihen, aus welcher sie das durch Verdunstung verloren gehende Wasser ersetzen können. In dem Wasser, welches sie demgemäß ganz oder doch teilweise einhüllt, müssen die zur Assimilation erforderlichen Stoffe (die Nahrung) und bei den ganz im Wasser lebenden Wesen auch der Sauerstoff gelöst, bezw. absorbiert enthalten sein. Die Aufnahme und Abgabe dieser Stoffe aus dem Wasser und in das Wasser erfolgt dann auf dem Wege der Diffusion. Sobald die Sauerstoffspannung innerhalb des Leibes geringer ist als die im umgebenden Wasser, wandert Sauerstoff in den Leib des Lebewesens hinein. Da aber dieser Sauerstoff im Innern immer verbraucht und gebunden wird, so bleibt der Spannungsunter-

schied bestehen, und die Einwanderung des Sauerstoffs dauert ununterbrochen fort. Das Entgegengesetzte geht mit der Kohlensäure vor sich. Da sie fortwährend im Leibe des Lebewesens entsteht, so muß ihre Spannung innerhalb des Leibes größer werden als im umgebenden Wasser und eine fortwährende Strömung in dieser Richtung muß die Folge sein.

Ganz das Gleiche gilt von der Aufnahme der Nahrungsstoffe aus dem Wasser und der Abgabe der im Leibe des Lebewesens entstandenen Stoffe. Soweit dieselben löslich sind, wandern sie durch Diffusion in der einen oder der anderen Richtung. Zur Aufnahme und Ausscheidung fester Partikel kann es aber nur kommen mit Hilfe der Kontraktilität des lebenden Protoplasmas, welches den Leib dieser einfachsten Lebewesen, z. B. einer Amöbe, bildet.

Aber selbst bei den kompliziertesten Lebewesen sind die Vorgänge dieselben, wenn wir sie nicht an dem ganzen sogenannten Organismus im großen, sondern an seinen einzelnen Teilen betrachten. Die Zellen, aus denen sich der Leib irgend eines Tieres oder irgend einer Pflanze aufbaut, sind im Grunde genommen den einfachen Lebewesen ganz gleichartig. Einzelne freilich haben im Laufe der Entwicklung Formen und Eigenschaften angenommen, welche ihre Abstammung kaum noch erkennen lassen. Andere aber behalten Form, Aussehen und Eigenschaften ihres Ursprungs während ihrer ganzen Lebensdauer. So finden wir z. B. im Blute aller Säugetiere Gebilde (die sogenannten farblosen Blutkörperchen), welche sich ganz und gar nicht von Amöben unterscheiden. Sie leben im Blute wie die Amöben im Sumpf- oder Meerwasser. Sie beziehen aus diesem die zu ihrem Leben notwendigen Stoffe, sie bewegen sich ganz in derselben Art wie die Amöben, sie können in derselben Weise

festen Partikelchen aufnehmen und ausstoßen; kurz, es ist gar kein Unterschied in der Lebensweise dieser farblosen Blutkörperchen und der Amöben nachweisbar.

Bei anderen Zellen, welche Bestandteile zusammengesetzter Lebewesen sind, bestehen aber die gleichen Bedingungen. Alle Teile eines solchen Organismus sind von Wasser durchtränkt. Dieses Wasser, in welchem feste Substanzen gelöst und Gase (namentlich Sauerstoff) absorbiert sind, liefert den Zellen die für ihr Leben nötigen Stoffe. Die einzelnen Zellen leben in jenem Wasser, dem Gewebssaft, ganz in derselben Weise wie ein einzelliges Wesen im Meer- oder Flußwasser.

2. Wenn wir nun von den Erscheinungen der Reizbarkeit, von den Bewegungen und allem, was damit zusammenhängt, absehen und zunächst nur die Erscheinungen des Stoffwechsels, die Aufnahme und Abgabe von Stoffen ins Auge fassen, dann ist es selbstverständlich, daß der Lebensprozeß nur bestehen kann, wenn das die Lebewesen umgebende Medium imstande ist, Ersatz für die Stoffe zu bieten, welche bei dem Lebensprozeß verbraucht werden, also einerseits Sauerstoff, andererseits die Stoffe, aus denen das Protoplasma, die Grundsubstanz aller Lebewesen, sich zusammensetzt.

Was zunächst den Sauerstoff betrifft, so scheint freilich der Satz, daß er zum Leben unbedingt notwendig sei, keine ganz allgemeine Gültigkeit in Anspruch nehmen zu können. Nach den Untersuchungen Pasteurs gibt es unter den niedersten Formen der Lebewesen, in den Klassen der Spalt- und Sproßpilze, einzelne Formen, welche nicht nur zu ihrem Leben und Gedeihen keines freien Sauerstoffs bedürfen, sondern derselbe soll sogar für diese Lebewesen schädlich sein. Pasteur unterscheidet deshalb zwei Arten von Lebewesen: Aerobien, welche zum Leben des Sauerstoffs bedürfen, und Anaerobien, denen der freie Sauerstoff nicht nötig, ja sogar schädlich ist. Zu den Aerobien gehören sämtliche Tiere ohne Ausnahme und die überwiegende Mehrzahl der Pflanzen mit Einschluß der Mehrzahl der niederen Pilze; zu den Anaerobiern gehören nur einige wenige dieser Pilze.

Ich muß gestehen, daß ich diese Unterscheidung für noch nicht genügend begründet halte. Nach den Untersuchungen von Engelmann haben manche Spaltpilzformen, besonders die Schwärmzustände der Fäulnisbakterien und gewisse Schraubenformen ein außerordentliches Sauerstoffbedürfnis. Wenn man solche in einem Tropfen Wasser enthaltene kleinste Lebewesen mit einem Deckglas bedeckt, unter das Mikroskop bringt, so sieht man, daß sie sich am Rande des Tropfens oder ringsum eine im Wasser zufällig eingeschlossene Luftblase zusammendrängen, also da, wo die Sauerstoffspannung am größten ist. Andere Spaltpilzformen dagegen, z. B. gewisse Spirillen, bevorzugen Orte geringerer Sauerstoffspannung; sie lagern sich unter dem Deckglas immer in einer gewissen Entfernung vom freien Rande des Tropfens. Bringt man einen Wassertropfen, welcher solche Spirillen enthält, in eine kleine Gaskammer und vermindert

die Sauerstoffspannung, z. B. indem man Wasserstoff durchleitet, so nähern sich die Spirillen dem Tropfenrande; vermehrt man sie hingegen durch Einleiten von Sauerstoff, so weichen die Spirillen mehr nach der Mitte des Tropfens zurück. Sie suchen also die Stellen auf, wo eben gerade die ihnen zuzugende, allerdings sehr geringe Sauerstoffspannung herrscht.

Manche niedere Pilze vermögen auch locker gebundenen Sauerstoff sich anzueignen. Wenn man Hefepilze mit sauerstoffhaltigen Blutkörperchen zusammenbringt, so entziehen sie diesen den Sauerstoff, so daß das Blut dunkel wird. Schütteln mit Luft bewirkt Aufhellung, weil die Blutkörperchen wieder Sauerstoff aufnehmen; beim Stehen geht dann dieser Sauerstoff wieder an die Hefepilze über und das Blut wird wieder dunkel. Schützenberger, von dem dieser Versuch herrührt, hat gefunden, daß 1 g frischer Hefe in einer Stunde bei einer Temperatur von 30 bis 36° C. 2–10 cem Sauerstoff zu absorbieren vermag. Ähnliches fand Nägeli für manche Spaltpilze, welche imstande sind, blaue Lackmüslösung durch Sauerstoffentziehung zu entfärben.

Aus allem dem folgt, daß niedere Organismen, welche ohne freien Sauerstoff leben können, den Sauerstoff aus sauerstoffhaltigen Verbindungen freimachen können, daß wir also nicht berechtigt sind, anzunehmen, daß es Lebewesen gebe, welche überhaupt ohne allen Sauerstoff zu leben imstande sind. Wir müssen vielmehr bis auf weiteres den Grundsatz gelten lassen, daß alles Leben mit Oxydation der Leibessubstanz verbunden ist.

3. Um die durch diese Oxydation verbrauchten Stoffe zu ersetzen, gibt es offenbar zwei Möglichkeiten: entweder müssen genau diejenigen Stoffe aufgenommen werden, welche durch den Lebensprozeß verbraucht wurden; oder aber die Organismen können jene Substanzen aus ihren Elementen oder aus anderen Verbindungen, in denen dieselben Elemente enthalten sind, zusammensetzen, so daß es genügt, wenn sie diese Elemente in freiem Zustande oder in beliebigen Verbindungen aufnehmen.

Die Erfahrung lehrt nun, daß ein großer Teil der Lebewesen diese letztere Fähigkeit nicht besitzt. Alle Tiere ohne Ausnahme bedürfen zu ihrer Ernährung der Aufnahme von Stoffen, welche als wesentliche Bestandteile ihres Leibes betrachtet werden müssen, nämlich der Eiweißkörper. Sie besitzen nicht die Fähigkeit, diese Stoffe aus ihren Elementen oder aus anderen zusammengesetzten Körpern, welche dieselben Elemente enthalten, zu bereiten. Daneben müssen sie auch andere Verbindungen aufnehmen, welche nicht stickstoffhaltig sind wie die Eiweißkörper, nämlich Fette und Kohlenhydrate oder doch wenigstens eine dieser beiden Gruppen, ferner Wasser und gewisse anorganische Salze. Letztere passieren den Tierleib, ohne wesentliche Veränderungen zu erleiden; die Eiweißkörper, Fette und Kohlenhydrate aber werden im tierischen Organismus fortwährend zerlegt und verlassen denselben in Verbindungen mit höherem Sauerstoffgehalt. Die Fette und die Kohlenhydrate,

welche aus den Elementen C, H und O zusammenge-
setzt sind, gehen dabei in Kohlensäure und Wasser
über, die Eiweißkörper in eine Reihe von Körpern,
die wir hier nicht weiter verfolgen wollen, die jedoch
zusammengenommen gleichfalls mehr Sauerstoff ent-
halten als die Eiweißkörper, aus denen sie entstanden
sind.

Die Tiere verbrauchen also fortwährend große
Massen von Eiweißstoffen, Fetten und Kohlehydraten
und verwandeln diese Substanzen in solche, welche
für den tierischen Haushalt nicht wieder zu verwerten
sind. Wenn aber trotz des fortwährenden Verbrauchs
dieser Stoffe durch die Unzahl tierischer Wesen kein
Mangel an denselben eintritt, so kommt dies daher,
weil eine fortwährende Neubildung derselben statt-
findet. Und diese Neubildung erfolgt in den Pflanzen.
Die Pflanzen besitzen die Fähigkeit, die Bestandteile
ihres Leibes, welche im wesentlichen dieselben sind
wie die der Tiere, aus einfacheren chemischen Ver-
bindungen, namentlich auch unter Benutzung der Aus-
scheidungsprodukte der Tiere zu bilden. Während
im Tierleibe die sehr zusammengesetzten Verbindungen
in einfachere zerlegt werden, gehen in den Pflanzen
synthetische Prozesse vor sich, welche die zusammen-
gesetzten Produkte aus einfacheren hervorbringen.

Ein so durchgreifender Unterschied in der Art der
Ernährung macht es erklärlich, daß man dieselbe zur
Grundlage einer Einteilung der Lebewesen gemacht
hat und daß man demgemäß die sämtlichen Lebewesen
in zwei große Gruppen, das Tierreich und das
Pflanzenreich, abteilt. Aber leider kann dieses Ein-
teilungsprincip nicht ganz streng durchgeführt werden.
Es gibt Lebewesen, welche in vielen Stücken mit den
Pflanzen übereinstimmen und denen dennoch die
Fähigkeit abgeht, welche wir soeben als charakteristisch
für das Pflanzenreich kennen gelernt haben. Bei
solchen könnte man deshalb zweifelhaft sein, ob man
sie den Pflanzen zuzählen solle.

Diese Unsicherheit ist aber nicht etwa Folge unserer
ungenügenden Kenntnisse, sondern sie ist in der Natur
der Sache begründet. Pflanzen und Tiere haben, da
sie Lebewesen sind, vieles Gemeinsame. Gerade die
wesentlichen Erscheinungen des Lebens kommen den
einen wie den anderen zu. Die Art, wie diese Er-
scheinungen in den verwickelten Organismen beider
Reiche sich darstellen, bietet freilich die denkbar größten
Verschiedenheiten, und es werden die unterscheidenden
Merkmale sich schon bei flüchtiger Betrachtung auf-
drängen. Bei den einfacheren Organismen beider
Reiche dagegen treten diese Besonderheiten zurück und
bei den allereinfachsten finden wir schließlich nur die
Eigenschaften deutlich ausgeprägt, welche den Lebe-
wesen als solchen zukommen, so daß man dann diese
Wesen ebensowohl den Pflanzen als den Tieren zu-
rechnen könnte.

Diese Umstände haben die Naturforscher veran-
laßt, neben dem Pflanzen- und dem Tierreich noch
ein drittes Reich, das der Protisten, anzunehmen,
welches alle Lebewesen umfassen soll, bei denen der
specifische Charakter, ob Tier, ob Pflanze, noch nicht

zur Entwickelung gekommen ist. Die Abgrenzung
dieses Protistenreichs gegen die beiden anderen Reiche
stößt aber auch auf Schwierigkeiten. Bei einer Aufzäh-
lung dieser Lebewesen findet man alle möglichen
Uebergänge zu den echten Pflanzen wie zu den echten
Tieren, was ja auch in der Natur der Sache be-
gründet ist. Daher kommt es auch, daß fast jedes
bisher bekannte Wesen der Protistengruppe bald zu
dem Pflanzen-, bald zu dem Tierreich gezählt worden
ist, je nach dem Ermessen des Forschers, welcher sich
mit ihnen beschäftigte.

4. Sehen wir aber vorläufig von diesen zweifel-
haften Fällen ab und halten wir uns nur an solche
Formen, welche über die Art ihrer Ernährung gar
keinen Zweifel lassen, dann finden wir folgendes:
Echte Pflanzen binden in ihren protoplasmatischen
Teilen gerade so wie die Tiere Sauerstoff und er-
zeugen durch Oxydation Kohlensäure. Daneben aber
spielt sich in ihnen der entgegengesetzte Prozeß ab.
Sie können aus der Atmosphäre Kohlensäure auf-
nehmen, diese zerlegen, den Sauerstoff freimachen, den
Kohlenstoff aber in Form komplizierter Verbindungen
(Eiweißarten, Fette u. s. w.) ablagern. Je nach den
Umständen, welche bewirken, daß der eine oder der
andere dieser Prozesse überwiegt, gibt also die Pflanze
Kohlensäure ab wie ein Tier, oder aber sie gibt
Sauerstoff ab. Ersteren Prozeß bezeichnet man als
Atmung, letzteren als Assimilation der Pflanzen*.)
Diese Fähigkeit der Pflanzen ist aber gebunden an
das Vorhandensein eines besonderen, durch seine grüne
Farbe leicht erkennbaren Stoffes, des Chlorophylls
oder Blattgrüns. Wo Chlorophyll vorhanden ist,
da haben wir es also ganz sicher mit einer Pflanze
zu thun. Dagegen können wir aus der Abwesenheit
des Chlorophylls nicht ohne weiteres auf die tierische
Natur des Lebewesens schließen, da es auch, wie wir
sehen werden, Pflanzen ohne Chlorophyll gibt.

Das Chlorophyll entsteht innerhalb der Pflanzen-
zellen aus dem lebendigen Protoplasma derselben und
ist in seiner Wirksamkeit an das Leben des Proto-
plasmas gebunden. Alles, was die Lebenseigenschaften
des letzteren vernichtet, hebt auch die Wirksamkeit des
Chlorophylls auf, so z. B. Siedehitze, Einwirkung von
Aether, Chloroform u. dergl. Das Chlorophyll er-
scheint innerhalb des Protoplasmas selten als klare,

*) Der Ausdruck Assimilation hat in der Pflanzen-
physiologie eine etwas andere Bedeutung als in der Tier-
physiologie; in welcher letzteren Bedeutung auch wir ihn
schon gebraucht haben. Wir verstanden darunter die Um-
formung der aufgenommenen Nahrungsbestandteile zu Be-
standteilen des lebenden Protoplasmas, sowohl die Er-
gänzung der durch den Lebensprozeß verbrauchten Leibes-
substanz durch diese aufgenommene Nahrung als auch die
Vermehrung derselben im Wachstum. Alle diese Ersei-
nungen kommen dem pflanzlichen Protoplasma gerade so
zu wie dem tierischen. Bei den Pflanzen aber wird mit
dem Worte Assimilation ganz speciell die Herstellung der
komplizierten organischen Verbindungen aus den aufge-
nommenen Nahrungsbestandteilen (Kohlensäure, Wasser
und Stickstoffverbindungen) bezeichnet.

grüne Lösung, vielmehr in der Regel in Form von kleineren oder größeren Körnchen, welche aber nicht gleichmäßig durch die ganze Zelle verteilt sind, sondern meistens einen dünnen Belag an den Wandungen der Zelle bilden, zuweilen auch in Gestalt sternförmiger, vielästiger Figuren, welche von Protoplasma eingehüllt und mit den Zellwandungen durch zarte, farblose Protoplasmafäden verbunden sind, oder auch wohl (bei Algen) in der Form spiraltiger Bänder und geschlossener Ringe. Wenn das Protoplasma innerhalb der Zelle Bewegungen ausführt, nehmen die Chlorophyllkörnchen passiv an diesen Bewegungen teil.

Ueber die chemische Konstitution des Chlorophylls ist nichts Sicheres bekannt. Aus lebenden, getrockneten, selbst gekochten Blättern ist es durch Lösungsmittel extrahierbar. Wie weit es dabei chemisch verändert wird, ist unsicher; doch können die Veränderungen nicht gerade sehr erhebliche sein, weil die gleich zur erwähnenden Absorptionsercheinungen an den Lösungen und dem Chlorophyll der lebenden Blätter fast ganz übereinstimmen.

Chlorophyll ist löslich in Alkohol, Aether, Benzin und fetten Oelen. Uebergießt man grüne Blätter mit (wasserhaltigem) Alkohol (man kann diesem auch etwas Aether zusetzen), so erhält man eine grüne Lösung, während die Blätter vollkommen entfärbt werden.

Die so gewonnene, nicht sehr konzentrierte Lösung erscheint in durchfallendem Lichte grün; ist die Schicht jedoch dicker oder die Lösung konzentrierter, so sieht sie rot aus. In auffallendem Lichte sieht eine konzentrierte Lösung stets rot und trübe aus. Letzteres rührt von einer sehr intensiven Fluorescenz her. Läßt man durch eine Linse konzentriertes Sonnenlicht in eine verdünnte Chlorophylllösung fallen, so leuchtet der ganze Strahlenkegel mit rötlichem Lichte; bei konzentrierteren Lösungen sieht man die Fluorescenz nur an der Oberfläche, weil diejenigen Lichtstrahlen, welche die stärkste Fluorescenz bewirken, von dem Chlorophyll auch am stärksten absorbiert werden.

Das Absorptionsspektrum einer verdünnten Chlorophylllösung zeigt einen dunkeln, scharf begrenzten Streifen im Rot, zwischen den Fraunhofer'schen Linien B und C, einen bläueren, verwachsenen zwischen C und D, letzterer Linie näher, und ein ebenfalls verwachsenes Band, das von F bis ans Ende des sichtbaren Spektrums reicht. Bei konzentrierteren Lösungen fließen die beiden ersten Streifen in ein dunkles Band zusammen, welches dann von B bis über D hinausreicht, während das zweite Band sich nach dem roten Ende des Spektrums bis etwa zur Linie b hin verbreitert. Bei noch konzentrierteren Lösungen endlich wird alles Licht bis auf das äußerste Rot nahe zur Linie B vollkommen absorbiert. Aus diesen Absorptionsercheinungen erklärt sich die Verschiedenheit der Farbe dünner und dicker Schichten. Erstere lassen neben rotem auch noch ziemlich viel gelbes und grünes Licht durch, welche Lichtsorten gemischt uns den Eindruck grün machen; dickere Schichten (oder konzentrierte Lösungen auch in dünner Schicht)

lassen nur rotes Licht durch. Ähnlichen Farbenwechsel (Dichroismus) beobachtet man bei Lachmuslösungen, bei sauerstofffreiem Blut, bei manchen gefärbten Gläsern u. s. w.

Läßt man ein durch ein Prisma erzeugtes Spektrum auf eine Chlorophylllösung fallen, so sieht man das stark leuchtende rote Fluorescenzlicht hauptsächlich an der Stelle, wo die roten Strahlen zwischen den Streifen B und C auf die Lösung fallen; weniger stark wird die Fluorescenz erregt durch das gelbe und violette Licht, ganz unwirksam ist das grüne. Zerlegt man das Fluorescenzlicht durch das Prisma, so zeigt sich, daß es genau dieselbe Brechbarkeit hat wie die zwischen den Linien B und C gelegenen Strahlen. Die Chlorophylllösung hat also die Eigentümlichkeit, daß sie Licht von derselben Wellenlänge ausstrahlt, wie das ist, welches sie am stärksten absorbiert.

Man kann die Absorptionsercheinungen des Chlorophylls auch an lebenden grünen Pflanzenteilen beobachten, entweder an genügend durchscheinenden Blättern mit dem gewöhnlichen Spektroskop oder auch an genügend dünnen grünen Pflanzenteilen mit dem Mikrospektroskop. Die Fluorescenzerscheinungen sind am lebenden Chlorophyll nicht wahrzunehmen. Das von einem grünen Blatt zurückgeworfene Licht ist bis zu einer geringen Tiefe eingedrungenes und dann reflektiertes Licht. Es ist daher durch Absorption in derselben Weise verändert wie durch Absorption in dünnen Schichten und besteht vorzugsweise aus rotem, gelbem und grünem Licht. Betrachtet man grüne Blätter durch zwei aufeinander gelegte Gläser, welche zusammen Gelb und Grün absorbieren (Kobaltglas und Kupferoxydglas), so bleibt nur rotes Licht übrig und die Blätter erscheinen prachtvoll rot gefärbt (Lommel's Erythrophyskop). Durch solche Gläser sieht man daher das Laub rot, während der klare Himmel tief violettblau, die Wolken in zartem Purpur, das Erdbreich, Felsen u. dergl. violettgrau erscheinen.

5. Das Chlorophyll bildet sich in der Pflanze nur unter dem Einfluß des Lichtes. Im Dunkeln wachsende Pflanzen bleiben deshalb weiß (etioliert) und ebenso alle unterirdischen, also nicht vom Licht getroffenen Pflanzenteile. Nur in den Keimblättern der Koniferen und den Nebeln der Farnkräuter entsteht auch im Finstern Chlorophyll, wenn die Temperatur hoch genug ist. Bei den anderen Pflanzen scheiden sich im Dunkeln zwar auch Körnchen aus dem übrigen Protoplasma ab, sie bleiben aber farblos. Aber auch im Licht unterbleibt die Chlorophyllbildung, wenn die Temperatur zu niedrig oder zu hoch ist. Bei manchen Pflanzen bleiben einzelne Stellen der Blätter frei von Chlorophyll; es entstehen so Streifen oder Bänder, was die Gärtner als Panachierung bezeichnen. Bisweilen ist die grüne Farbe verdeckt durch andere Farbstoffe, welche neben dem Chlorophyll in denselben Zellen oder auch in den oberflächlichen Epidermiszellen abgelagert sind. Auf diese Weise entstehen die rotblättrigen Varietäten des Kohls, der Blutbuche etc.

Zur Erzeugung des Chlorophylls genügt eine sehr geringe Menge zerstreuten Tageslichts. Außer diesem

und dem nötigen Wärmegrad bedarf es hierzu noch einer, freilich sehr geringen Menge eines löslichen Eisensalzes. Es ist noch nicht ausgemacht, ob das Eisen als wesentlicher Bestandteil in die Zusammensetzung des Chlorophylls eingeht oder ob es nur die Bedingungen herstellt, welche zur Bildung des Chlorophylls notwendig sind. Etwas größere Mengen von Eisen sind jedoch dem Wachstum aller Pflanzen sehr schädlich.

Das so gebildete Chlorophyll ist also wesentliche Bedingung für die Fähigkeit der Pflanzen, gasförmige Kohlensäure zu zerlegen und unter Abcheidung des Sauerstoffs den Kohlenstoff in Form sauerstoff- und wasserstoffhaltiger Verbindungen abzulagern. Es kann diese Zerlegung aber nur ausführen unter Mithilfe des Sonnenlichts. Um diese Thatsache zu beweisen, versäht man am einfachsten in folgender Weise:

In ein weites, mit kohlensäurehaltigem Wasser gefülltes Cylinderglas bringt man grüne Pflanzenteile, entweder von Wasserpflanzen (*Elodea canadensis*, *Chara vulgaris* u. dergl.) oder auch Blätter von Landpflanzen, stülpt über dieselben einen umgekehrten Trichter, an dessen Rohr ein Stück Kautschukschlauch mit Quetschhahn befestigt ist, und drückt denselben bei geöffnetem Hahn so weit hinunter, bis Trichter und Schlauch ganz mit Wasser gefüllt sind. Dann schließt man den Hahn und führt in den Schlauch ein Glasrohr, füllt dasselbe ebenfalls mit Wasser und verschließt es am oberen Ende. Man befestigt das Rohr so in einem Halter, daß sein unteres Ende noch unterhalb des Wassers im Cylinders steht, und entfernt den Quetschhahn. Bringt man das Ganze in die Sonne, so sieht man von den Blättern Gasblasen aufsteigen, welche nach und nach das Rohr anfüllen. Verschließt man das Rohr am unteren Ende, so kann man das angesammelte Gas in eine Eudiometerröhre übertreten lassen und nachweisen, daß es fast reiner Sauerstoff ist.

Zu genaueren quantitativen Untersuchungen bringt man Blätter in Eudiometerröhren, welche Gemenge von Kohlensäure und atmosphärischer Luft enthalten und durch Quecksilber abgesperrt sind, und bestimmt durch die Gasanalyse, wieviel Kohlensäure verschwunden und durch Sauerstoff ersetzt worden ist.

Zur Einleitung der Kohlensäurezerlegung ist eine viel größere Lichtintensität nötig als zur Bildung des Chlorophylls. Je intensiver das Licht ist, desto lebhafter geht die Kohlensäurezerlegung und Sauerstoffbildung vor sich, vorausgesetzt daß die Lichtintensität nicht allzu hoch steigt, wie es z. B. bei direkter Insolation der Fall sein kann. Auch gehört zu den Bedingungen der Kohlensäurezerlegung eine gewisse, innerhalb bestimmter Grenzen bleibende Temperatur. Bei zu niedriger und bei zu hoher Temperatur geht die Zerlegung gar nicht vor sich; für jede Pflanze gibt es ein Temperaturoptimum, bei welchem die Kohlensäurezerlegung unter sonst gleichen Bedingungen am lebhaftesten erfolgt.

Von den im weißen Sonnenlicht gemischten Lichtstrahlen sind die am stärksten brechbaren blauen und violetten Strahlen fast ganz unwirksam. Ueber die

wirksamen Strahlen sind die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen. Nach den Angaben einiger Forscher sind es die roten Strahlen der Spektralgegend zwischen B und C, welche am kräftigsten vom Chlorophyll absorbiert werden. Nach anderen sollen jedoch die gelben Strahlen wirksamer sein als die roten.

Wenn Blätter in reiner Kohlensäure der Sonne ausgesetzt werden, so ist die Zerlegung derselben nur unbedeutend; sie wird erheblicher, wenn man den Druck erniedrigt, sei es direkt oder durch Verdünnung mit Sauerstoff, atmosphärischer Luft oder reinem Stickstoff. Die Gegenwart von freiem Sauerstoff ist also für die Wirkung des Chlorophylls nicht unbedingt notwendig. Werden die Blätter jedoch längere Zeit in sauerstofffreier Luft gehalten, so böhrt das Chlorophyll seine Wirksamkeit ein. Dasselbe geschieht durch Eintrocknen, durch starkes Erhitzen, durch Gifte (*Strychnin* u. a.).

6. Untersucht man grüne Pflanzenteile, nachdem sie der Wirkung des Sonnenlichts ausgesetzt gewesen sind, so findet man innerhalb der Chlorophyllröhren die sogenannten Einschlüsse, welche hauptsächlich aus Stärke bestehen. Diese bildet dann das Material, aus welchem sich der Pflanzenleib mit allen seinen mannigfaltigen Stoffen aufbaut, aus welchem insbesondere auch unter Eintritt von Stickstoff, welchen die Pflanze nicht aus der Luft, sondern mittels der Wurzeln aus dem Boden aufnimmt, die Eiweißkörper entstehen. Zu dieser Verwendung der einmal gebildeten Stärke bedarf es nicht des Lichts. Bringt man eine Pflanze, nachdem sie im Licht ergrünt ist, wieder ins Dunkle, so schwinden allmählich die eingelagerten Stärkekörnchen; sie werden löslich gemacht, wandern aus den Chlorophyllröhren, in welchen sie entstanden sind, aus und dienen zum Aufbau der Organe. Wird bei andauernder Lichteinwirkung mehr Stärke gebildet, als zum Wachstum verbraucht wird, so werden die Nährstoffe an verschiedenen Stellen der Pflanze abgelagert (Pferdestoffe), z. B. in Samen, Knollen, Stengeln u. s. w., um dann später zum Wachstum neuer Teile Verwendung zu finden. Deswegen kann also ein Samenfort, in dessen Samenlappen (Kotyledonen) ein Vorrat von Nährstoffen enthalten ist, im Dunkeln keimen und Stengel, Zweige, Blätter entwickeln, soweit als jener Vorrat reicht. Zu ihrer Weiterentwicklung aber bedarf die Pflanze des Lichts, und sie kränkt und stirbt, wenn es ihr dauernd entzogen wird.

Während so die eigenartige Wirkung des Chlorophylls an das Licht gebunden ist, teilen die lebenden Pflanzenzellen mit den übrigen Lebewesen die Eigenschaft, daß sie fortwährend Sauerstoff verbrauchen und Kohlensäure erzeugen. Am Tage, wenn das Licht einwirkt, werden Sauerstoffverbrauch und Kohlensäureentwicklung von dem entgegengesetzten, viel energischeren Vorgang der Kohlensäureaufnahme und Sauerstoffabgabe überkompensiert. In der Nacht aber oder überhaupt im Dunkeln entwickeln alle Pflanzenteile, auch die grünen, Kohlensäure und verbrauchen Sauerstoff, und dieser Vorgang ist um so lebhafter,

je energischer die Lebensprozesse vor sich gehen, was in hohem Grade von der Temperatur abhängt.

In allen Pflanzenteilen aber, welche des Chlorophylls entbehren, können, sofern sie leben, nur die letzteren Erscheinungen stattfinden. Und da jede Kohlen säurebildung mit Wärme produktion einhergeht, so wird auch in lebenden Pflanzen stets Wärme produziert, freilich nur selten in so beträchtlicher Menge, daß sie thermometrisch nachweisbar wird. Bekannt ist jedoch die starke Erhitzung keimender Gerste bei der Malzbereitung, und in manchen Blüten ist die Wärme produktion gleichfalls beträchtlich genug, um eine erkennbare Erwärmung der Blüten über die Umgebungstemperatur zu bewirken.

Was hier von den chlorophyllfreien Pflanzenteilen gesagt ist, das gilt natürlich auch von chlorophyll-

freien Pflanzen. Sie entbehren des Vermögens, aus der Luft oder dem Wasser Kohlen säure aufzunehmen und aus ihr, unter Abcheidung des Sauerstoffs, kohlenstoffhaltige Verbindungen herzustellen. Deswegen können aber solche Pflanzen ihre Ernährung auch nur in der Art bewirken, daß sie schon fertig gebildete Nährstoffe, organische Verbindungen des Kohlenstoffs, aufnehmen. Sie leben deshalb entweder als Schmarotzer auf anderen Pflanzen oder auf Tieren oder auf den Nesten lebender Wesen, faulem Holz, Fleisch u. dergl., oder sie wachsen im sogenannten Humus, wo sie die organischen Stoffe abgestorbener Pflanzenteile zu ihrer Ernährung vorfinden. Inwie weit die Ernährung solcher chlorophyllfreier Pflanzen mit derjenigen der Tiere übereinstimmt, werden wir später noch zu erörtern haben. (Schluß folgt.)

Das zusammengesetzte Mikroskop und die mikroskopische Bilderzeugung.

Von

Prof. Dr. Leopold Dippel in Darmstadt.

II.

Das zusammengesetzte Mikroskop stellt in seinem bild-erzeugenden Apparate eine mittels einer Messingröhre, des sogenannten Tubus, hergestellte Verbindung aus zwei kollektiven Linsensystemen dar, von denen das eine, gegen das Objekt gerichtet, als Objektiv, das andere, dem Auge zugekehrt, als Okular bezeichnet wird. Seine optische Gesamtleistung setzt sich aus drei Einzelthätigkeiten: Strahlenaufnahme, Bildzeichnung und Vergrößerung zusammen, von welchen dieselbe nach Art und Maß bestimmt wird.

Die Vergrößerung dient, ohne dem mikroskopischen Bilde etwas hinzuzufügen (bei höherem Maße), oder von demselben etwas hinwegzunehmen (bei geringerem Maße), ausschließlich dazu, um dieses auf einen größeren Sehwinkel auszubreiten und damit einem Auge von bestimmter Sehschärfe Einzelheiten zur Anschauung zu bringen, welche bei kleinerem Sehwinkel nicht mehr unterschieden werden könnten. Sie wird nach den Gesetzen der geometrischen Abbildung durch Linsen und Linsensysteme ihrem Maße nach bestimmt durch die Brennweiten von Objektiv und Okular und den Abstand zwischen beiden, beziehentlich zwischen der hinteren Brennebene des ersteren und der vorderen Brennebene des letzteren, welche die sogenannte optische Tubuslänge darstellt und sie hat ihren Zweck erfüllt, d. h. sie erscheint als förderliche oder nutzbare Vergrößerung, sobald das in Figuren ausgedrückte Maß derselben obiger Bedingung genügt, während sie über dieses Maß hinaus-

gehend, als leere Vergrößerung erscheint. Nach der älteren Anschauungsweise nahm man an, daß das Objektiv ein nach Maßgabe seiner Brennweite und des Bildabstandes vergrößertes umgekehrtes reelles Bild von dem abzubildenden Gegenstand erzeuge und das Okular, als Lupe wirkend, dieses etwas hinter seiner vorderen Brennebene entworfene Bild in Gestalt eines mit dem vorhergehenden gleichgerichteten, d. h. aufrechten, mehrmals vergrößerten Bildes in die Weite deutlichen Sehens rücke. Nach der neuen, von Prof. Abbe eingeführten Betrachtungsweise dagegen nimmt man an, daß infolge einer bestimmten theoretischen, hier nicht näher darlegbaren Zerlegungsweise des optischen Gesamtapparates das Objektiv als Lupe wirkend, von dem Gegenstand in deutlicher Sehweite, beziehungsweise für ein weitwichtiges Auge in unendlicher Entfernung, ein aufrechtes virtuelles (um $\frac{250}{f_1}$ vergrößertes) Bild erzeuge, welches dem in der Weise eines Fernrohrs wirkenden (bildumkehrenden) Okularapparat als Objekt diene und von diesem nach Maßgabe seiner durch Brennweite des Okulares und Tubuslänge (welche hier als Brennweite des Fernrohrobjektives erscheint) bestimmten Vergrößerung ($= \frac{\Delta}{f_2}$) in deutlicher Sehweite auf einen größeren Sehwinkel ausbreitet werde. Diese letztere Betrachtungsweise bleibt auf die Höhe der Vergrößerung ohne Einfluß, indem diese, unter der Voraussetz-

der gleichen Zusammensetzung des Gesamtsystemes, in dem einen Falle die gleiche bleibt wie in dem ersten und sowohl theoretisch nach der Formel

$$N = \frac{-250}{f^1} \cdot \frac{\Delta}{f^2}$$

durch Rechnung bestimmt, als praktisch durch Messung hinreichend genau ermittelt werden kann, indem man das in deutlicher Sehweite projizierte Bild einer mikroskopischen Maßeinheit y mißt und das Maß y^* durch die erstere dividiert, woraus $N = \frac{y^*}{y}$. Hätte man

z. B. bei einem Δ von 150 mm ein Objektiv von 5 mm und ein Okular von 30 mm Brennweite benutzt, so würde ohne Berücksichtigung des Minuszeichens, welches bekanntlich die Bildumkehrung durch den optischen Apparat andeutet, die Vergrößerung sich als eine $\frac{250}{5} \cdot \frac{150}{30} = 250$ fache ergeben haben.

Das gleiche Resultat würde aus der Messung hervorgegangen sein, wenn man die Bildgröße der Maßeinheit von 0,1 mm zu 25 mm, also $\frac{y^*}{y}$ zu $\frac{25}{0,1}$ ermittelt hätte.

Von besonderer Wichtigkeit wird die neuere schematische Zerlegungsweise des zusammengesetzten Mikroskopes und die darin begründete Arbeitsteilung zwischen Objektiv und Okular, welche sich nun in Objektivwirkung und Okularthätigkeit gliedert, für die zweite Thätigkeit unseres Instrumentes, d. h. für die Bildzeichnung oder Definition. Diese Thätigkeit beruht nämlich in der geometrischen Vollkommenheit der Strahlenvereinigung in der Bildfläche, welche im allgemeinen die notwendige Bedingung dafür bildet, daß in dem mikroskopischen Bilde Einzelheiten desselben abgebildet werden, während im besondern der größere oder geringere Grad dieser Vollkommenheit zunächst die Grenze bestimmt, bis zu welcher Kleinheit die in dem mikroskopischen Bilde abbildbaren Einzelheiten hinabgehen können und dann für die größere oder geringere Schärfe und Reinheit des Bildes maßgebend wird. Diese Vollkommenheit ist zwar nie eine absolute, da an die Stelle mathematisch scharfer Bildpunkte stets kleine Zerstreuungskreise treten, aber es wird dieselbe um so näher erreicht, je mehr der Einfluß der Abbildungsfehler beseitigt wird, welche bei der großen Vergrößerung unserer Objektivsysteme in so hohem Maße sich geltend machen und einerseits als Abweichungsfehler im engeren Sinne: sphärische Abweichung, chromatische Differenz der sphärischen Abweichung, chromatische Abweichung, andererseits als Fehler der Flächenausbreitung: verschiedene Vergrößerung der Bilder, welche durch Strahlenkegel von verschiedener Neigung zur Achse erzeugt werden, verschiedene Vergrößerung der Bilder verschiedener Farbe (chromatische Differenz der Vergrößerung), sphärische Abweichung außer der Achse, Wölbung des Bildfeldes, Verjerrung des Bildes, astigmatische Differenz der Vereinigungsweiten in die Erscheinung treten.

Von diesen Abbildungsfehlern kommen diejenigen der ersten Art, sowie die Vergrößerungsfehler der zweiten Art, welche die scharfe und genaue Abbildung in der Mitte des Sehfeldes bedingen und damit die für die eigentliche Leistungsfähigkeit des zusammengesetzten Mikroskopes bedeutungsvollsten Faktoren bilden, vorzugsweise in dem Objektiv zur Geltung. Dem Okular fällt als praktisch bedeutsam nur die Bildvergrößerung anheim, während die übrigen Abweichungen im Objektiv und Okular zugleich auftreten können, aber der Vollkommenheit der Gesamtleistung nur insofern eine Grenze stecken, als noch merklige Reste derselben in der Wirkung des Objectives vorhanden geblieben sind. Es finden somit alle diejenigen Abbildungsfehler, welche auf die Wirkung des Instrumentes einen wesentlichen Einfluß gewinnen, schon ihren Ausdruck in dem virtuellen Bilde, welches das Objektiv als Lupe wirken von den Beobachtungsobjekten erzeugt, während der aus der optischen Tubuslänge und dem betreffenden Linsensystem zusammengesetzte Okularapparat diesen Fehlern gegenüber praktisch als vollkommen fehlerfrei angesehen werden kann, und zwar auch dann, wenn die bekannten einsichtigen, aus zwei plankonvergen Linsen bestehenden Konstruktionsformen zur Anwendung gebracht werden. Daraus aber ergibt sich, daß die möglichste Höhe der Leistung des zusammengesetzten Mikroskopes in Bezug auf die Bildzeichnung einzig und allein durch die vollkommene Konstruktion der Objective bedingt wird und es ein Irrtum ist, wenn man meint, daß dieselbe durch besondere Okularkonstruktionen u. dergl. in irgend einer Weise wesentlich beeinflusst werden könnte.

Die Strahlenaufnahme wird dem Maße nach bedingt durch den Divergenzwinkel der Strahlenkegel, welche von den einzelnen Objektpunkten aus in das Objektiv eintreten können. Dieser Winkel nun erscheint stets als bestimmt begrenzter und zwar wird die Begrenzung bei unseren Objectiven bewirkt durch eine vor oder hinter denselben, oder zwischen den Einzellinsen angebrachte, physische, kreisförmige Öffnung, welche man nach dem von Prof. Abbe eingeführten Sprachgebrauche als Iris bezeichnet. Im ersten Falle bildet die Iris, II Fig. 1, selbst die gemeinschaftliche Grundfläche aller der Strahlenkegel, welche von den verschiedenen Objektpunkten aus in das Objektiv eintreten, im zweiten und dritten Falle dagegen wird diese durch ein von der Iris mittels des Objectives oder des vorderen Teiles desselben entworfenenes, entweder vor oder hinter der Objectebene liegendes, reelles PP oder virtuelles P'P' Bild, die „Eintrittspupille,“ ersetzt. Denkt man sich nun von dem Aufhängepunkte O der Objectebene aus nach dem Durchmesser der Iris II oder der Eintrittspupille PP oder P'P' gerade Linien gezogen, so entsteht ein gleichschenkeliges Dreieck, dessen Scheitelwinkel (JOJ, POP, P'OP') den Öffnungswinkel des Systemes bildet, während die halbe Grundlinie als der Sinus des halben Öffnungswinkels erscheint.

Wie die in das Objektiv eintretenden, so haben auch alle von denselben, und ebenso die von dem

Mikroskop als Gesamtsystem austretenden und nach den einzelnen Bildpunkten hinkelnden Strahlenkegel eine gemeinschaftliche von der Iris selbst oder von einem aus derselben abgeleiteten, reellen oder virtuellen Bilde, der „Austrittspupille“, dargestellte gemeinschaftliche Grundfläche, durch welche diese Strahlenkegel ihre Begrenzung erfahren. Diese beiden, bei der älteren Betrachtungsweise nicht beachteten Defnungsbilder, von denen das über dem Okular gelegene, schließlich dem virtuellen Bilde des Objektes zugeordnete reelle Bild, d. h. die Austrittspupille des ganzen Mikroskopes als sogenannter Okularkreis schon lange bekannt war, das zweite in oder nahe an der oberen Brennebene des Objektivs gelegene, beim Hinabsehen in den offenen Tubus wahrgenommen werden kann, erhalten für alle auf die Defnung bezüglichen, tief in die Theorie und Praxis des Mikroskopes und der mikroskopischen Wahrnehmung eingreifende Fragen eine hohe Bedeutung und bilden somit ein wesentliches Element für deren Erlebigung.

Die Menge der Lichtstrahlen, welche von einem Objektiv aufgenommen werden kann, hängt, von allen nebenstehenden und zufälligen Umständen abgesehen, von der Größe des gegebenen objektiven Defnungsbildes d. h. von der Grundfläche des zugelassenen Lichtkegels

ab, welche nach dem Voranstehenden den Sinus des halben Defnungswinkels zum Radius hat. Da sich nun Kreisflächen verhalten, wie die Quadrate ihren Radien, so ist leicht ersichtlich, daß sich die gedachte Strahlenmenge für verschiedene Objektive — mit Ausnahme ganz kleiner Defnungswinkel, für welche ihr Bogen ihrem Sinus gleich gesetzt werden kann — verhalten müsse wie die Quadrate der Sinus ihrer halben Defnungswinkel. Es kann sonach nicht, wie man nach der älteren, hier und da noch nicht aufgegebenen Anschauungsweise annahm, der Defnungswinkel (u) selbst als das Maß der „Defnung“ dienen, sondern es muß daselbe in dem Sinus des halben Defnungswinkels gesucht werden. Für Luft bildet dieser Sinus selbst dieses Maß, für ein beliebiges Medium (Luft mit dem Brechungsindex = 1 mit eingeschlossen) zwischen Objekt und Vorderfläche des Objektivs wird es durch das Produkt aus dem betreffenden Brechungsindex und dem Sinus des halben Defnungswinkels = $n \cdot \sin u$

dargestellt (wobei vorausgesetzt wird, daß auch das Objekt von einem Medium = n umhüllt sei, da im anderen Falle, d. h. wenn sich Luft zwischen dem Objekt und dem Zwischenmedium befindet, wie bei troden eingelegten Präparaten, das Maß der Defnung herabgedrückt wird). Das Produkt $n \cdot \sin u$ hat Prof. Abbe = a gesetzt und als numerische Apertur bezeichnet. Mittels dieses Zahlenausdrucks wird es nun möglich, sowohl Trodenobjektive unter sich, als diese mit Immersionsobjektiven in Bezug auf die Funktion der Strahlenaufnahme zu vergleichen. Hätte man z. B. ein Trodenobjektiv von 60° Defnungswinkel, und dann je ein Trodenobjektiv, ein Wasserimmersionsystem und ein System für homogene Immersion, jedes von 120° Winkelöffnung in dem betreffenden Medium, so würden wir als numerische

Apertur erhalten: für das erste Objektiv 0,50, für die drei anderen je 0,86 (nahezu), 1,33, 0,86 = 1,14 und 1,5, 0,86 = 1,29 und es verhalten sich demnach die Maßzahlen für die Strahlenaufnahmefähigkeit wie 1 : 1,72; 1 : 2,28; 1 : 2,58.

Die von dem Objektivsysteme aufgenommene Strahlenmenge bedingt zunächst die Lichtstärke des Mikroskopes.

Das beobachtende Auge kommt nämlich so zu dem optischen Apparat zu stehen, daß dessen Pupille mit der Austrittspupille des ganzen

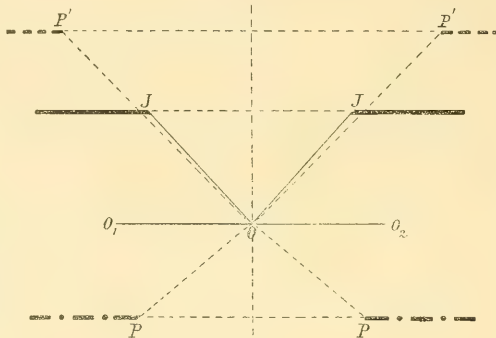


Fig. 1.

Mikroskopes, also mit dem sog. Augenpunkt zusammenfällt. Solange nun die Durchmesser beider Pupillen gleich sind, oder derjenige der letzteren größer ist als der der ersteren — und dann in diesem seine Grenze findet — ist die Erhellung derjenigen gleich, welche bei dem Sehen mit freiem Auge erreicht wird; wird dagegen der Durchmesser der Austrittspupille des Mikroskopes kleiner, als derjenige der Pupille des Auges, dann vermindert sich die Helligkeit in dem umgekehrten Verhältnisse der Quadrate dieser Durchmesser. Würde z. B. der Durchmesser der Austrittspupille = 2 mm, derjenige der Augenpupille = 4 mm sein, so würde die Lichtstärke des Mikroskopes auf $\frac{1}{4}$ derjenigen herabsinken, welche das Sehen mit freiem Auge gewährt. Nun steht — wie sich durch eine einfache mathematische Entwicklung darthun läßt — der Durchmesser der Austrittspupille in geradem Verhältnisse zu der numerischen Apertur und im umgekehrten Verhältnisse zu der linearen Gesamtvergrößerung und

somit ist es einleuchtend, daß die Helligkeit mit Abnahme der numerischen Apertur und Zunahme der Vergrößerung eine Verminderung erfährt, namentlich aber, daß von demjenigen Punkte an, wo unter einem bestimmten Grenzwerte der Vergrößerung der Durchmesser der Austrittspupille demjenigen der Augenpupille gleich wird, also gerade noch die Helligkeit des freien Sehens besteht, für dasselbe Objektiv, also bei ungeändert bleibender numerischer Apertur die Lichtstärke im umgekehrten Verhältnisse mit dem Quadrate der linearen Gesamtvergrößerung abnehmen muß. Nehmen wir z. B. an, es werde jener Punkt mit einer 100maligen Vergrößerung erreicht und wir steigerten letztere auf 200, so wird die dabei stattfindende Helligkeit nur $\frac{1}{4}$ derjenigen des Sehens mit freiem Auge betragen.

Bei den bisherigen Betrachtungen über die Strahlenaufnahme wurde erstlich eine Lichtquelle von solcher Ausdehnung angenommen, daß die von ihr nach dem Mikroskope gesendeten Strahlenkegel die volle Objektivöffnung ausfüllten, zweitens die Voraussetzung gemacht, daß sämtliche von der Lichtquelle ausgehenden Strahlen ungehindert und ohne Ablenkung durch die Objektivebenen hindurch und nach dem Objektiv hinüberreten. Diese Verhältnisse erfahren aber bei dem praktischen Gebrauche des Mikroskops eine wesentliche Aenderung. Zunächst wird die Defnung der eintretenden, direkten Lichtkegel durch den Beleuchtungsapparat — welcher Art derselbe auch sein mag — in bestimmter Art und zwar im Sinne der Verengerung begrenzt und es wird innerhalb des (matten) Defnungsbildes das helle, scharfbegrenzte Bild des Spiegels oder der Blendungsöffnung aufgenommen, welches bei centraler Beleuchtung in der Achse, bei schiefer außerhalb der Achse erscheint (Fig. 2) und nun die Durchmesser der für die Erhellung maßgebend verwenden, d. h. der „hellvertretenen“ Austrittspupille regelt. Dann treten in der Einstell- oder Objektivebene immer Gegenstände auf, deren Struktur

verschiedene brechende Medien enthält und vermöge ihrer Gestaltung mancherlei Ablenkungen der Lichtstrahlen durch Brechung und Beugung veranlaßt, so daß das Defnungsbild — welches, wie schon erwähnt, stets der Beobachtung zugänglich ist — eine verschiedenartige Umgestaltung erleiden kann. Sind z. B. die Struktureinzelheiten derart, daß sie keine regelmäßige Brechung oder Beugung der Lichtstrahlen veranlassen, dann verschwindet das scharfe helle Bild der Lichtquelle und es erscheint das Licht in größerer oder geringerer Ausdehnung und mehr oder minder regel-

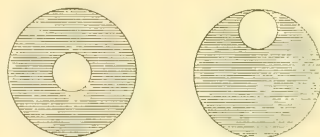


Fig. 2.

mäßig innerhalb des objektiven Defnungsbildes ausgebreitet. Im anderen Falle, d. h. bei regelmäßiger Ablenkung der Lichtstrahlen, erscheint das Bild des Spiegels oder der Blendung scharf begrenzt, und die bis zu der Grenze des halbkugelförmigen Winkelraumes abgelenkten Strahlenbüschel erzeugen, soweit sie in das Mikroskop gelangen, Nebenbilder der lichtgebenden Fläche, welche das Hauptbild in größerer oder geringerer Entfernung und in sich abtufender Lichtintensität in Gestalt eines Beugungsspektrums umgeben. Diese Erscheinung wird für die Theorie des Mikroskops von hoher Wichtigkeit, indem die Fähigkeit, eine größere oder geringere Menge neuer, d. h. abgebeugter Lichtstrahlen aufzunehmen die Hauptfunktion der Defnung, das Abbildungsvermögen, und dessen Höhe bedingt und im Anschlusse an die Theorie die mikroskopische Abbildung zum näheren Verständnis bringt.

Die Feuerzeuge der Griechen und Römer.

Von

Dr. W. Stricker in Frankfurt a. M.

(Nach einer Abhandlung vom Gymnasialrektor und Oberstudienrat Dr. M. Pfau in Stuttgart.)

Die Erfindung des Feuers ist von solcher Wichtigkeit für die Entwidlung der menschlichen Kultur, daß zu ihrer Erforschung eine Kenntnis zahlreicher Wissenschaften gehört, denn wenn die Darstellung der verschiedenen Arten der Feuergewinnung auch wesentlich physikalische und chemische Kenntnisse erfordert, so hat sich andererseits auch die Mythologie vieler Völker des Stoffes bemächtigt und die Feuerbereitung in den Kreis der religiösen Vorstellungen und Handlungen hereingezogen. Die Ethno-

logie lehrt uns, in welcher Ausdehnung von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart, von den Völkern des fernsten Asiens und innersten Afrikas bis zu unseren Landsleuten über die Herkunft des Feuers und zumal über seine Erneuerung dieselben Ideen vorherrschen. Aus der Kenntnis der antiken Gesetzgebung ersieht wir, daß Verbrecher zur Entziehung des Feuers verurteilt werden konnten, und so ließen die Beispiele sich häufen. Aus diesen Gründen ist es erklärlich, daß vielfach die Schriften über diesen

Gegenstand einseitiger Art waren, indem die Philologen der naturwissenschaftlichen Kenntnis entbehrten und eine Kritik der Uebersetzungen nicht üben konnten, während den technischen Schriftstellern der weite Ausblick auf die Geschichte der religiösen Ideen abging, die sich an die Herabkunft des Feuers knüpfen. Der universale Geist Asar Peschels hat in dem betreffenden Kapitel seiner „Völkerkunde“ die umfassendste Darstellung des Gegenstandes gegeben, doch nötigte die Natur seines Wertes ihn zur möglichsten Kürze. Ich habe vor zehn Jahren versucht, in etwas weiterer Fassung Andeutungen über beide Seiten des Gegenstandes zu geben in Nr. 199 der Sammlung wissenschaftlicher Vorträge, herausgegeben von Birchow und v. Holkenborff (Die Feuerzeuge, Berlin 1874, Habel), und begrüße mit Freude die Besprechung einer ausgezeichneten philologischen Leistung*) als Gelegenheit, auf den seitdem ethnographisch weiter geförderten Gegenstand zurückzukommen.

Ueber die Feuerzeuge der Alten ist seit Salmasius (1689) die Planchsche Arbeit, welche neben den sakralen auch die profanen Zwecke hervorhebt, der erste Versuch allseitiger Bearbeitung, während man vielfach nur die Kultusseite hervorgehoben und die Geschichte der Feuerzeuge des gewöhnlichen Lebens bei Griechen und Römern darüber mißachtet hat. Allerdings war das heilige und profane Feuer nach der Anschauung der Alten streng geschieden, aber andererseits war doch in dem ursprünglich zugleich als Feuer der Hestia dienenden Herdfeuer eine Verbindung beider gegeben, und Helbig (Die Italiker in der Poebene, Leipzig 1879) nimmt an, daß der Entstehung des Vestadienfestes die Notwendigkeit für die Gemeinden zu Grunde lag, eine Flamme zu unterhalten, deren sich die einzelnen Familien nach Bedürfnis bedienen konnten. Auch später erscheint der Zusammenhang zwischen beiden nie ganz aufgehoben, indem man von Zeit zu Zeit das Bedürfnis fühlte, das durch den profanen Gebrauch entweihte Feuer wieder an einer reinen und heiligen Flamme neu zu entzünden. Endlich hatten die Feuerzeuge selbst auch für den Kultus, nämlich eben für die Erzeugung eines reinen Feuers, eine besondere Bedeutung. Diese Erzeugung eines reinen Feuers ist einer der merkwürdigsten Züge, welcher, wie erwähnt, durch die ganze Kulturgeschichte der Menschheit sich wiederholt. Jakob Grimm hat in einer berühmten, oft wiederholten Stelle der deutschen Mythologie (I, 571; Stricker, Feuerzeuge, S. 15; Planch, S. 40) diesen Gedanken so formuliert: „Für undienfam zu heiligem Geschäft galt Feuer, welches eine Zeitlang unter Menschen gebraucht worden war, sich von Brand zu Brand fortgepflanzt hatte. Wie Heilwasser frisch von der Quelle geschöpft werden mußte, so kam es darauf an, statt der profanen, gleichsam abgenutzten Flamme eine neue zu verwenden.

Diese hieß das „wilde Feuer“, gegenüber dem zahmen, wie ein Haustier eingewöhnten“ zc. Den von mir gegebenen Beispielen kann ich jetzt, teilweise aus Planchs Schrift, noch folgende hinzufügen. Auch die Japanesen halten das durch Reibung erzeugte Feuer für das reinste und für religiöse Zwecke geeignet (Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für Kunde von Ostasien VI, 46). Die Indier benutzen zwar schon seit langer Zeit Feuerstein und Stahl, um für gewöhnliche Zwecke Feuer zu erzeugen, die Brahmanen dagegen bedienen sich zur Erzeugung des heiligen Feuers für das tägliche Opfer noch des alten Verfahrens, indem sie einen zugespitzten Stock in ein anderes Stück Holz hineinbohren, bis durch die Reibung Feuer entsteht. Auf die Frage, warum sie dies beschwerliche Verfahren anwenden, trotzdem daß ihnen ein bequemerer bekannt sei, antworteten sie: um reines und heiliges Feuer zu erhalten (Taylor, deutsche Uebersetzung von: Einleitung in das Studium der Anthropologie, Braunschweig 1883). Zur Zeit des heiligen Bernhard wurde auf Mariä Lichtmeß ein neues Licht mittels eines Feuersteins hervorgebracht, an welchem man, nachdem es geweiht war, die Kerzen anzündete. Diese halfen dann zum Gorgismus, zum Gesundmachen, gegen Blitz zc. (Zeitschrift für Ethnologie 1874, S. 354). In Kärnten läßt man am Ostermontage im Hause alles Feuer ausgehen und trägt frisches nach Hause von jenem, welches vom Pfarrer auf dem Kirchhofe mit Stahl und Stein hervorgebracht und geweiht wurde (Wolf, Zeitschrift für deutsche Mythologie und Sittenkunde). Im Lechrain wird das Karlamstagsfeuer mit Stahl und Stein, nie mit Schwefelsäden, auf dem Freithof angezündet. Jedes Haus bringt dazu ein Scheit von einem Wallnußbaum, welches beim Gewitter auf das Herdfeuer gelegt, zur Abwehr des Blitzschlages dient (Leoprechting, Aus dem Lechrain).

Die schon von Lucretius (De rerum natura 5, 1094) angenommene Möglichkeit, daß das Feuer ursprünglich entstanden sei durch die Reibung vom Winde heftig bewegter Nester:

Mutua cum inter se rami stirpesque teruntur ist von A. Kuhn (Die Herabkunft des Feuers, Seite 104) adoptiert und auch von Planch (S. 20) nicht ganz verworfen worden, obgleich schon Peschel (Völkerkunde, S. 145) sie bezweifelt hat. Ich habe schon (Feuerzeuge, Seite 29, Anmerkung Nr. 6) darauf hingewiesen, daß selbst durch den Blitz ein gesunder Baum nicht in Brand gesteckt, sondern auseinander geprenzt wird, daß wenigstens ein glaubwürdiges Beispiel davon fehlt und daß noch weniger eine bloße Reibung von Ästen eine Flamme hervorgerufen kann. Wenn „die Leute jenseits des Ural behaupten, Waldbrände entstünden häufig dadurch, daß ein Baum durch den Sturm geknickt und auf einen anderen geworfen werde, worauf bei heftiger Hin- und Herbewegung beider Stämme Feuer zum Vorschein komme“ (Kuhn), so ist darin nur die bequeme Ausrede der Urheber von Waldbränden zu erblicken.

Planch macht darauf aufmerksam, daß die Angabe

*) Oberstudienrat Dr. M. Planch, Rektor des Karlsruhgymnasiums in Stuttgart, in dem Programm dieser Anstalt für 1884 (Ueber die Feuerzeuge der Griechen und Römer).

im Brockhaus'schen Konversationslexikon (13. Aufl., Bd. VI, S. 771): „Zu Tacitus' Zeiten bestand das Feuerzeug aus einem Schwefelstengelchen, dessen Spitze in vermodertes Holz gesteckt und durch Reibung an einer Steinplatte in Brand gesetzt wurde.“ ohne jede Beweisstelle dasteht und daß der ganze Vorgang sehr unwahrscheinlich ist, da der Schwefel sich durch Reibung nicht entzündet (Planck, S. 19, Anmerkung 2).

In den natürlichen Erklärungen des Prometheus-mythus finden wir bereits die verschiedenen Arten des Feuermachens, welche die Alten kannten: 1) durch das Schlagen von Steinen, teils Stein gegen Stein, teils Stein gegen Eisen; 2) durch das Reiben zweier Hölzer; 3) durch Brennspiegel. Die dritte Art, Feuer zu erzeugen, kommt wenig in Betracht; sie wird aus älterer Zeit nur selten erwähnt und dient, wie es scheint, bloß in außerordentlichen Fällen für Kultuszwecke, nicht aber im gewöhnlichen Leben. Was die zwei ersten Arten betrifft, so scheinen bei den Römern beide gleichermaßen im Gebrauche gewesen zu sein, während sich die Griechen in der historischen Zeit nur der Reishölzer bedienen. Der Verfasser behandelt deshalb die Feuerbereitung beider Völker gesondert. Es geschieht das mit großer Gelehrsamkeit. Wegen dieses Teiles müssen wir auf das Original verweisen und fügen nur noch wenige Bemerkungen hinzu.

Aus zahlreichen Stellen der Alten, welche Planck (S. 29 ff.) anführt, geht nämlich hervor, daß die Mitteilung des Feuers an andere, die darum bitten, nicht bloß als eine gewöhnliche Pflicht nachbarlicher Gefälligkeit, sondern als eine höhere sittlich-religiöse Pflicht erscheint, die man sogar dem Feinde gegenüber zu beobachten hat und deren Nichterfüllung mit dem Fluche belegt ist. Dem aber, der für eχλος (atimos) erklärt war, wurde in Sparta das Feuer versagt und auch in Athen begegnet uns die Veragung des Feuers in Verbindung mit anderen Anordnungen, die den Menschen von der Gemeinschaft mit anderen ausschließen. Wir können aus dieser Maßregel schließen, daß wenn das Feuer im Hause erlosch, es nicht leicht war, ohne fremde Unterstützung sich neues zu

verschaffen. Auch das häufige Vorkommen des Entleihens des Feuers bei den Nachbarn, wofür Planck zahlreiche Stellen der Klassiker anführt, als eine ganz gewöhnliche Sitte, zeugt dafür, daß der Gebrauch der Feuerzeuge kein allgemeiner gewesen ist. Für den gewöhnlichen Gebrauch Feuer vom Altar zu nehmen, scheint nicht erlaubt gewesen zu sein, und wie man es in der Heimat für heilige Zwecke bewahrte, so nahm man es auch in die Fremde mit, um den gottesdienstlichen Zusammenhang mit der Heimat zu bewahren. Nicht nur Kolonisten nahmen von dem heiligen Feuer der Mutterstadt in die neu zu gründende Stadt mit, sondern auch die spartanischen Könige nahmen einen feuertragenden Priester mit (pyrphoros), wenn sie ins Feld zogen.

Wie die Soldaten im Felde ihr Feuer gemacht haben, geht aus den Stellen der Alten nicht hervor; hier müssen die Feuerzeuge ihre ausgiebige Verwendung gefunden haben. Dagegen wissen wir für das früheste Mittelalter, daß fast alle männlichen Gerippe, welche Lindenschmitt in den Frankengräbern des siebenten und achten Jahrhunderts zu Selzen bei Dppenheim (Rheinheffen) gefunden hat, Feuerstein und Stahl neben sich liegen hatten, ebenso in Belgien, Frankreich und England. Nach dem Gesagten erscheint es unrichtig, wenn A. Erman (Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, im 3. Bande der Zeitschrift für Ethnologie) behauptet, der Feuerstahl sei eine asiatische Erfindung und auf dem Umweg über Spanien nach Mitteleuropa gelangt. Ein höchst merkwürdiges Beispiel davon, wie ohne Entlehnung die verschiedensten Völker auf einer gewissen Stufe der Kultur zu demselben Verfahren gelangen, bietet die Anwendung des Drillbohrers bei der Bereitung des Feuers durch Reibung von Hölzern. Was die Griechen (Planck, S. 14) schon üben, läßt sich bei Naturvölkern aller Weltteile nachweisen, bei den Sioux, Dakota, Irokesen, Aleuten, Grönländern, bei den Insulanern der Südsee und den Bewohnern Südafrikas. Eine genaue Beschreibung des Verfahrens findet sich in dem Spamer'schen Buch der Erfindungen 1866, IV, 470.

Elfenbeinhandel, Elfenbein und verwandte Produkte auf dem fünften deutschen Geographentage in Hamburg.

Von

Dr. Th. Noack in Braunschweig.

Der vom 9. bis zum 11. April d. J. in Hamburg abgehaltene fünfte deutsche Geographentag hat nach dem Urteil aller Fachgenossen seine Vorgänger ebensoviel in Bezug auf die Bedeutung der dort gehaltenen Vorträge, als hinsichtlich des Wertes der geographischen Ausstellung erheblich überholt. Dies erscheint besonders erklärlich, wenn man sich an die Bedeutung, die wissenschaftliche und mer-

kantile Bedeutung Hamburgs erinnert, dessen geographische Gesellschaft einen Hegel und Fischer nach Afrika geschickt hat, dessen hervorragende Handelshäuser durch eine großartige Ausstellung Zeugnis gaben, welche Förderung Hamburg infolge ist, auch den Naturwissenschaftlern in merkantiler, mineralogischer, botanischer, zoologischer und ethnographischer Beziehung angezeihen zu lassen. Ich muß mir

an dieser Stelle vertragen, ein Bild von der herrlichen geographischen Ausstellung zu geben, die in weiten Kreisen anregend und befruchtend wirken wird, sondern will mich hier darauf beschränken, aus der Fülle des Stoffs zunächst einen Gegenstand, das Elfenbein, herauszugreifen, dem ein ganz vortrefflicher Vortrag des Herrn Westendarp in Hamburg und eine ebenso vortreffliche Ausstellung des großen Elfenbeinhauses Meyer und Westendarp daselbst gewidmet war. Ich werde also zunächst über den Vortrag des Herrn Westendarp referieren und sodann über meine eigenen Studien der Elfenbein- und Gehörnaustrstellung, die in bereitwilligster Weise durch Angeestellte des Hauses Meyer und Westendarp gefördert wurden, berichten.

Der Vortrag des Herrn Westendarp beschränkte sich hauptsächlich auf das afrikanische Elfenbein und wurde unterstützt durch eine sorgfältig ausgeführte Elfenbeinkarte Afrikas, nach welcher die Elfenbeingebiete, begrenzt im Norden hauptsächlich durch die Wüste Sahara und Aegypten, im Süden durch das Kapland, oder durch den 15.° nördl. Breite und den 15.° südl. Breite, nach der Intensität der Produktion rot schraffiert waren, und durch graphische Tabellen, welche die Bewegung des Elfenbeinhandels anschaulich machten. Herr Westendarp knüpfte seine Darstellung an einen 1879 in der Hamburger geographischen Gesellschaft gehaltenen Vortrag über die Gebiete des indischen und afrikanischen Elefanten und an die Thatsache, daß die letzten Jahre durch die vielen Vertreter des Hauses Meyer und Westendarp in Afrika und durch zahlreiche Reisen genigende Klarheit gebracht haben, um eine genaue Statistik des afrikanischen Elfenbeinhandels geben zu können. Schon im Altertum gingen die Inder von Catich, (Nordwesten Indiens) nach der Ostküste Afrikas, um Elfenbein zu holen, später kam es von Aegypten nach Europa, arabische Händler drangen und dringen noch heute tief in das Herz des schwarzen Erdtheils ein, und in der Neuzeit suchen es alle Nationen an allen Küsten Afrikas eifrig zu erlangen. Wer die Elfenbeinreiche Afrikas heben will, muß sich zuerst klar werden, wie und wo dieselben zu gewinnen sind. Afrikas Elfenbeinreichtum liegt noch heute in dem ganzen centralen Gebiet bis zur Südspitze, besonders in den Gebieten der großen Seen und Flüsse, und steigert sich von den Westküsten quantitativ und qualitativ nach dem Aequator hin, während der Abfluß des Reichthums hauptsächlich von der Ostküste und der Westküste erfolgt, aber unter sehr verschiedenen Verhältnissen; denn der Elfenbeinexport von der Ostküste ist noch heute doppelt so groß als von der westlichen, obwohl die Ostküste schon seit mehr als tausend Jahren durch Halbkulturvölker, wie Inder, Perser, besonders Araber, bearbeitet und ausgebeutet worden ist, während die Westküste erst viel später und zwar ausschließlich von europäischen Nationen in Besitz genommen wurde. Diese bis dahin in Europa unbekannte Thatsache der erheblich größeren Wichtigkeit der Ostküste ermittelte Herr Westendarp

auf einer vor einigen Jahren nach Indien unternommenen Forschungsreise, ebenso das Faktum, daß die bedeutenden aus Indien nach Europa exportierten Quantitäten, die bisher für indisch galten, erst aus Ostafrika nach Indien gebracht, also für den europäischen Handel unnötig verteuert wurden. Durch den Besuch der wichtigsten ostafrikanischen Hafenplätze, die freilich zuverlässiger Ausfuhrangaben entbehren, und der indischen Einfuhrhäfen, wie Bombay, Madras, Diu, wurden dann die günstigsten Angriffspunkte für einen legitimen Elfenbeinhandel in Afrika festgestellt, wobei sich zeigte, daß besonders Zanzibar einen solchen Angriffspunkt bildet, auch deshalb, weil hier die brauchbarsten Negers, Träger und Führer für Expeditionen nach Innerafrika zu finden sind; denn schon seit Generationen haben sich die Zanzibariten durch Mißgunst, durch Uebung, durch Umgang mit höher stehenden Völkern jene wertvollen Eigenschaften erworben, die für Reisen durch Centralafrika unumgänglich nötig sind. Mit ihrer Hilfe ist Stanleys Durchwanderung des afrikanischen Kontinents wie Dr. Zischers so außerordentlich erfolgreiche Reise ins Massailand östlich vom Victoria-Nyanza geglückt, während die Nichtbeachtung dieser Thatsache der hauptsächlichste Grund für den Mißerfolg der größten deutschen Expeditionen von der Westküste her war. Sehr richtig erkennt Herr Westendarp die größte Schwierigkeit für das Vordringen nach Centralafrika nicht im Klima, sondern im Widerstande der Bewohner: weder der Forschungsreisende, noch der Kaufmann, noch der Kolonist ist den Afrikanern ein willkommenes Gast, und nur deutsche Energie und Hamburger Besonnenheit haben dem Hause Meyer-Westendarp zum endlichen Siege über diese Schwierigkeiten, die, wie wir gleich sehen werden, besonders in Chartum und in Zanzibar sich häuften, verholfen.

Trotzdem warnte Herr Westendarp eindringlich vor Missionen, die besonders durch übertriebene und unwahrscheinliche Berichte Stanleys erweckt worden sind, was auch Herr Wörmann bestätigte. Wenn Stanley von 400 Tons Elfenbein per Jahr allein aus dem Kongoboden gesprochen hat, so hat er irrtümlicherweise entweder eine Null oder das „per Jahr“ zu viel hinzugefügt, und wenn er behauptet hat, am Kongo hätten 3000 Zähne gelagert werden müssen, weil es an Käufern fehlte, so finden sich für dieses Quantum bei mäßiger Forderung sicher Käufer genug. Das Elfenbein ist eben auch tief im Innern Afrikas das wichtigste Tauschmittel, für welches die Eingeborenen selbst ihr Vieh, ihre Frauen, hingeben, mit Elfenbein wird der Tribut bezahlt, und wenn Stanley einen ganzen Tempel voll Kriegshörner, Keulen, Kornschläger und Armringe aus Elfenbein gefunden hat, so beweist das nicht, daß Elfenbein am Kongo für wertlos gehalten wird. Auch Platanenblätter der Gartenlaube, in denen Elfenbeinhandler von Adamaua in Schwimmböden und ihre Frauen in sauberen deutschen Hemden dargestellt werden, wurden von Herrn Westendarp mit leichtem Spott

gegeißelt. Billiges Elfenbein findet sich höchstens noch westlich und südwestlich von den großen Äquatorialseen, es sei denn, daß man es macht wie der arabische Kaufmann, der die Sklaven raubt und das Elfenbein stiehlt. Der gestützte Europäer pflegt nur legitimen Elfenbeinhandel zu treiben.

Folgen wir der Mundreise, welche Herr Westendarp um die Küsten Afrikas machte, um den augenblicklichen Stand des afrikanischen Elfenbeinhandels zu entwickeln. Er begann mit Tripolitanien am Mittelmeere, wo größere Quantitäten Elfenbein nach den Häfen Tripolis und Bengasi kommen. Dieselben stammen aus den Gausa- und Bornuländern und sind nicht zum nahen Venusefluß und von dort zum Niger, sondern mit Kamelen durch die Wüste Sahara befördert worden, ein Transport, welcher mehr gelegentlich erfolgt, wenn Straußenfedern fehlen, und wegen vier- bis fünfmonatlicher Dauer, wegen des täglich notwendigen Umpackens und wegen der die Qualität des Elfenbeins um ca. 30 Prozent verringern den heißen Wüstenwinde sehr unpraktisch ist, während ein direktes Vordringen zum Venue, wie es jetzt wieder durch den Reisenden Flegel erfolgt, nach Herrn Westendarps Ansicht sehr gewinnbringend sein würde. Tripolis liefert jährlich 18 000 kg, Bengasi aus Wadai 5000 kg, im Werte zusammen von ca. 345 000 Mark. Diese wie die folgenden Zahlen hat Herr Westendarp als fünfjährige Durchschnittsziffern berechnet.

Alexandrien und Kairo waren zeitweilig bedeutende Verkaufsplätze für das Elfenbeinmonopol der ägyptischen Regierung, doch konzentrierte sich der ganze Elfenbeinhandel in Chartum, der einstigen Hauptstadt des ägyptischen Sudan, wo er in den Händen einiger syrischer Kaufleute lag, bis Herr Westendarp einen eigenen Vertreter via Suakim-Berber nach Chartum schickte. Der Weg Suakim-Berber war damals ganz sicher und wurde von den Leuten des Herrn Westendarp viernach in je neun Tagen ohne Schwierigkeit zurückgelegt, weshalb es wunderbar erscheint, daß die englische Regierung nicht von hier aus ihren Vorstoß gegen Chartum versucht hat. Der Versuch des Hamburger Hauses, in Chartum selbständig Elfenbein zu erwerben, wurde das erste Mal durch die Schikanen des syrischen Konfotiums verhindert, welches alle Zähne weit über den Preis aufkaufte. Auch ein zweiter Versuch kam erst direkt von Kairo aus zustande. Ägyptens Elfenbeinausfuhr aus Bahr-el-Ghosal und Darfur betrug 83 000 kg, aus Bahr-el-Gebel und den südlichen Provinzen 65 000 kg, im Werte von 2 368 000 Mark.

Es folgen am Roten Meere die drei Häfen Suakim, Hafen des Sudan, Massaua, Ausfuhrhafen für Abessinien, und der Somalihaften Berbera. Die beiden ersteren exportieren 19 000 kg, letzteres mit einigen anderen kleinen Plätzen heute nur noch 7000 kg, während vor 20 Jahren, als das Hinterland noch Elfenbein lieferte, jährlich eine große Herbstmesse in Berbera abgehalten wurde, zu der die Karawanen aus dem Innern und Schiffe aus Arabien und In-

dien erschienen. Auch das Monopol der arabischen und indischen Kaufleute an der Somaliküste hat seitdem aufgehört, da ein Vordringen ins Innere an der Natur des Landes und dem Widerstande der Somali scheiterte.

Das Sultanat Zanzibar ist noch heute für Elfenbein das größte afrikanische Handelsgebiet, wo zwölf kleinere Häfen, wie Mombassa, besonders Bagani, Sadani, Bagamogo 196 000 kg im Werte von 4 000 000 Mark und Zanzibar selbst jährlich bis 980 000 kg exportieren. Erhöherend wirkt auch hier neben dem Klima die Konkurrenz der arabischen Kaufleute, besonders aber der indischen Banianen, welche keinen Zeit- und Zinsverlust kennen. Diese Konkurrenz kann erfolgreich nur durch Anlage fester Stationen von der Küste aus bekämpft werden, welche weiter landeinwärts verschoben werden müssen, um das Elfenbein produzierende Hinterland zu erreichen, welches bis an die großen Äquatorialseen reicht. Die Elfenbeinzufuhr von Zanzibar nach England hat sich von 1840—1870 mit 300 000 kg auf 600 000 kg verdoppelt, während der Preis starken Schwankungen unterworfen war. 1840—1850 kosteten schwere Zähne per 50 kg 530 Mark, 1850—1870 ca. 720 Mark, 1872 1320 Mark, später bis 1879 sind die Preise wieder stark gefallen. Uebrigens sind auch sonst in Zanzibar gründliche Sachkenntnisse nötig, um sich vor Verlusten zu bewahren, da äußerlich ganz gleich aussehende Zähne nach innerer Qualität oft um 20 Prozent differieren.

Die portugiesische Mozambiqueküste zeigt nach Herrn Westendarps Darstellung ein trauriges und doch sehr aussichtsvolles Bild. Das seit 400 Jahren von einer europäischen, aber zur Kolonisation wenig befähigten Nation okkupierte Gebiet, heute verfallen und dem Mutterlande fast nutzlos, würde zu gewaltiger Blüte sich entwickeln, wenn es für einige Millionen erworben, von einer physisch kräftigen, fleißigen, genügsamen Nation bevölkert werden könnte, denn das Land liegt schon an der Grenze der Tropen, und wenn auch in Quilimane, dem Hauptausfuhrhafen, das Wasser und das Klima wegen schroffen Temperaturwechsels nicht gesund sind, so vermag doch der Europäer bei mäßiger Lebensweise und körperlicher Bewegung sich hier zu akklimatisieren, besonders wenn er seine Stationen landeinwärts verlegt, wo die Malariafieber weniger gefährlich sind. Das Hinterland der Mozambiqueküste bilden die gewaltigen Gebiete des Nyasasees, des Zambezi und Schire mit gutmütigen Negerrassen und enormer Produktionsfähigkeit, wie sie auch der Elfenbeinhandel zeigt; denn die Elfenbeinausfuhr der Mozambiqueküste beträgt jährlich 142 000 kg im Werte von 2 840 000 Mark, etwas weniger als die aus dem Sudan, erheblich mehr als die aus dem Niger- und Kongobecken. Die Stadt Mozambique selbst führt wenig Elfenbein aus, das meiste kommt aus dem wichtigen Hafen Quilimane (nördlich von der Zambesimündung), wo freilich neben dem Klima auch die Varren des Quilimaneflusses den Verkehr erschweren. Mit Elfenbeinhandel beschäftigt sich, das Angenehme mit dem Nüt-

lichen verbindend, auch die englische Missionsgesellschaft Livingstonia am Nyassasee, kaufmännisch African Lakes Comp. Limit. Glasgow genannt; außerdem erscheint im April oder Mai jedes Jahres eine nach vielen Hunderten zählende große Elfenbeinkarawane des Negervolkes Matapuire in Boror, eine Tagereise von Quilimane; die Kaufleute aus Quilimane ziehen den Matapuires nach Boror entgegen, da letztere nicht nach dem Hafen kommen dürfen, und es entwickelt sich dann in der ad hoc errichteten Stüttenstadt Boror ein lebhafter Elfenbeinhandel, der freilich erst nach Wochen in den Gang kommt, da man keine Eile hat und jeder Zahn einzeln gegen Tücher, Perlen, Messingdrath, Gewehre, Pulver &c. eingetauscht wird. Das Hauptgeschäft wird des Abends und Nachts gemacht, wo die Kaufleute und die Matapuires sich gegenseitig an Schaulust zu überbieten suchen. Die ganze Mozambiqueküste liefert jährl. 142 000 kg = 2 840 000 Mark, wovon nur 30 000 kg = 1 000 000 Mark nach Europa kommen, während der Rest meist nach Indien geht. St. Lucia und die Küsten der Kapkolonien sind bereits für den Elfenbeinhandel unwichtig geworden, da mit dem früheren Wildreichtum auch der Elefant in den Hinterländern stark gelichtet, wenn nicht vertilgt worden ist. Bekanntlich werden die wenigen Elefantenherden im englischen Kaplande heute nur noch durch strenge Schongesetze erhalten, und die Kapkolonien führen heute nur noch 29 000 kg im Werte von 500 000 Mark aus, gegen 52 000 kg in den siebziger Jahren. Damals verlohnte es sich noch, Elefantenjäger mit schweren Ochsenwagen auf zwei bis drei Jahre zur Jagd und zum Tauschhandel in das reiche Hinterland zu schicken, was heute zwecklos sein würde.

Die Wanderung des Herrn Westendarp geht um die Südspitze Afrikas, vorbei an der sandigen, wasserlosen Küste Angola Bequenas, welche kein Elfenbein liefert, nach der portugiesischen Besitzung Mosambes (15° südl. Breite), die, in gesunder Lage um 1850 gegründet, 2000 kg liefert, während Benguela, seit dem Anfang des 17. Jahrhunderts der Haupthafen, 24 000 kg ausfuhrte. Auch hier, ebenso in St. Paulo de Loanda ist in den letzten Jahren wegen Abnahme der Elefanten und wegen hoher Zölle ein bedeutender Rückgang wahrnehmbar. Bemerkenswert erscheint, daß das Elfenbein von Loanda und Ambriz, wie sich aus der Qualität erkennen läßt, aus dem Kongobecken kommt, während das von Benguela, dem Oberlauf des Zambezi entstammend, die Reise von Osten her durch Südafrika gemacht hat.

Das in den letzten Jahren so rasch erschlossene Kongobecken liefert jährlich 86 000 kg = 1 500 000 Mark, ein Quantum, an welchem die Holländer, welche bisher im Kongo die größten Handelsinteressen hatten, fast mit der Hälfte, mit 30 000—40 000 kg jährlich, beteiligt waren. Die Thatsache, daß die gesamte Elfenbeinproduktion in den fünf Jahren vor der Erschließung durch Stanley von 1875—1879 441 000 kg, in den fünf Jahren von 1879—1884 421 000 kg betrug, beweist schlagend, daß, wenn trotz der großen An-

strengungen im Kongogebiet die Elfenbeinzufuhr sogar sich verringert hat, nicht ungemessene und für wertlos erachtete Quantitäten daselbst vorhanden sein können.

Von Kamerun und Gabun werden jährlich 64,000 kg = 1 150 000 Mark ausgeführt. Die Nigerküste ist in den letzten Jahren für den Elfenbeinhandel die wichtigste im Westen Afrikas geworden, da der gewaltige Strom, durch keine Katarakte gesperrt, fast das ganze Jahr hindurch mit flacheren Schiffen bis zu 5000 km landeinwärts befahren werden kann. Freilich haben die Preisschwankungen des Elfenbeins seit 1879 nach Flegels Berichten auch am Niger bedeutende Händler ruiniert. Die größten Anstrengungen haben hier in neuester Zeit die Engländer gemacht, welche durch die United Africa Company regelmäßige Dampfschiffahrten auf dem unteren Niger unterhalten. Der Gesamtexport vom Niger-Benue, der seit 1876 bedeutend gestiegen ist, beträgt jährlich 89 000 kg. Die Küsten von Ober-Guinea, welche noch in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts eine reiche Ausbeute an Elfenbein gewährten, die Sklaven, Gold-, Zahn- und Pfefferküste, sind in ihrer Produktion so weit zurückgegangen, daß sie heute nur noch 14 000 kg zu liefern vermögen.

Den Schluß als Elfenbeinquelle für Europa macht Senegambien mit 5000 kg, da die 8000 kg, welche Marokko jährlich von Timbuktou bezieht, nicht ausgeführt, sondern im Lande selbst zu Flintenkolben und Schmutzgegenständen verarbeitet werden.

Ganz Afrika lieferte in den fünf Jahren von 1879—1883 jährlich von der Ostküste 564 000 kg, von der Westküste 284 000 kg, total 848,000 kg, im Werte von 15—17 000 000 Mark; dabei ist der Verbrauch in Afrika selbst, weil nicht zu berechnen, unberücksichtigt gelassen. Jährlich wurden zu dem Zweck 65 000 Elefanten in Afrika abgeschlachtet. Schnell aber werden die Zeiten nahen, wo die afrikanische Elfenbeinausfuhr auf viel kleinere Ziffern sinken wird, da der wilde Elefant, wie die Südspitze Afrikas beweist, rasch vor der Kultur verschwindet und in absehbarer Zeit vertilgt sein wird. Haben wir doch schon das Gleiche am amerikanischen Bison erlebt! Ob die Hoffnung des Herrn Westendarp sich verwirklichen wird, daß es unserer gedulbigen und klugen deutschen Nation gelingen werde, den afrikanischen Elefanten zu zähmen und als Haustier nutzbar zu machen?

Für die Qualitätsbestimmung des afrikanischen Elfenbeins gab der Vortrag des Herrn Westendarp wichtige Aufschlüsse.

Die alles bildende und treibende Wärme bestimmt auch die Qualität des Elfenbeins, ebensoviel in Indien wie in Afrika. Je näher ein Elfenbeingebiet am Äquator liegt, je wärmer, tiefer und feuchter es ist, desto feiner und transparenter ist das Elfenbein; je weiter das Gebiet sich vom Äquator entfernt, je höher und trockener es liegt, desto gröber und dichter ist die Qualität. Der afrikanische Elefant lebt nicht nur in den heißen feuchten Niederungen, sondern auch hoch im Gebirge, im Kamerungebirge bis zu 3000 m

am Kilimandscharo nach Fishers und Johnstons Berichten aus dem Masailande bis zu einer Höhe von 4200 m. Daher liefert Bagani in der Nähe des Äquators das schönste und feinste Elfenbein der Ostküste, daher erhalten wir von Gabun eine schöne transparente sogenannte grüne Qualität, während Kamerun schon gemischte, teils feine, teils gröbere Sorten exportiert, je nachdem sie von Süden oder Norden kommen. Daher ist das Elfenbein von Senegambien das größte und wertloseste, ebenso das von Mosambikes von der Südgrenze der Westküste.

Uebrigens ist die Qualität der Westküste von der der Ostküste ganz verschieden, jene ist hart und spröde, außen gelb oder braun, innen hellgelb oder weißlich blau grün, diese weich und dunkler gelb, außen gelblich weiß.

Das Studium der Elfenbeinausstellung bestätigte und ergänzte die Westendarp'schen Ausführungen.

Sieben große Säugetiere, von denen eines schon aus der Reihe der Lebendigen gestrichen ist, während die übrigen die Aussicht haben, in näherer oder fernerer Zeit das gleiche Schicksal zu teilen, liefern heute noch in ihren Zähnen den Stoff, welchen man in weiterem Sinne als Elfenbein bezeichnet: das sibirische Mammut, der afrikanische Elefant, der asiatische Elefant, das Nilpferd, das Walroß, der Narwal und der Raschelot oder Pottsich (Catodon macrocephalus). Sämtliche Tierarten waren in ihren Zähnen auf der Ausstellung reich vertreten, ob auch Zähne des westafrikanischen Nilpferdes (Hippopotamus liberiensis, besser minutus oder brachycephalus) darunter waren, welches eine eigene Art bildet und über welches ich nach dem Studium des lebenden Tieres später im „Zoologischen Garten“ berichten werde, vermag ich nicht zu sagen.

Die Mammutausstellung wurde repräsentiert durch einen prachtvoll erhaltenen und ausgebildeten Stoßzahn, Querschnitte von guten Zähnen und daraus gearbeitete Billardbälle und eine Reihe verwitterter Mammutzähne. Der etwa 160 cm lange und 13 cm starke Hauptzahn zeigte wohlentwickelt die Eigenart des Mammutzahnes, sich im Bogen nach vorn, oben und mit der Spitze nach unten und außen zu biegen, so daß der Zahn, von oben gesehen, eine s-förmige Biegung beschreibt. Er war, bis auf die jedem Elefantenzahn an der Wurzel eigene Höhlung vollständig massiv, außen von gelbbrauner Farbe, wie manche afrikanische Zähne, ohne wesentliche Risse, die Querschnitte und Wälle zeigten die mittelfeine guillochierte Struktur des asiatischen Elfenbeins und weißlich gelbe Farbe und bewiesen, daß ein Teil des im Flußgebiet der Lena gefundenen sibirischen Elfenbeins sich in gleichmäßig kalter Temperatur (und jedenfalls in größerer Tiefe) sehr wohl erhalten hat und so gut wie modernes Elfenbein sich verarbeiten läßt. Die verwitterten Zähne ließen an der Oberfläche die gelbbraune Farbe auch noch erkennen, waren aber mehrschichtig gesprungen und zeigten an den Bruchflächen die Ablösung und Abbröckelung der konzentrischen Jahresringe, wie man sie an den zahlreichen Mammutzähnen

des Thierder Verges bei Braunschweig ebenfalls bemerken kann. Daß die Brücke zum heutigen Elefanten zum Mammut noch nicht gänzlich abgebrochen ist, beweist ein von mir früher im „Zoologischen Garten“ beschriebener ganz behaarter Elefant aus Ceylon; besonders aber zeigten zwei zusammengehörende Stoßzähne der Ausstellung aus Siam eine auffallende Ähnlichkeit mit Mammutzähnen, auch sie waren lang bei verhältnismäßiger Schlankheit (etwa 10 cm Durchmesser) und bogen sich halbmondförmig mit den Spitzen nach außen. Abnorme afrikanische Zähne besaßen gleichfalls schlanke Formen mit s-förmiger Biegung. Auch Herr Westendarp erkannte in seinem Vortrage die Ähnlichkeit des Mammutelfenbeins mit dem siamesischen an und schloß wegen der Qualität und Struktur, daß an der Lena einst ein ähnliches Klima geherrscht haben müsse wie heute in Siam, eine Ansicht, die wohl zu beachten ist, da man den großen Einfluß der Wärme und Feuchtigkeit auf die Struktur des Elfenbeins bisher nicht genügend beachtet hat.

Den Glanzpunkt der Ausstellung bildete eine große und sehr vollständige Kollektion afrikanischen Elfenbeins. In der Mitte des Raumes erhob sich eine gewaltige Pyramide, zusammengesetzt aus den größten überhaupt vorkommenden Zähnen und überragt von einem ganz geraden, etwa 146 cm langen und 12 cm starken Mozambiquezahn. Die Heimat der gewaltigen Zahnriesen ist das Herz von Centralafrika, Bahr-el-Ghazal, Bahr-el-Gebel, Darfur, Udschib, Niam-Niam, Victoria-Nyanza, Tabora, Uganda. Sie sind sämtlich gleichzeitig, flach gebogen, 200 bis 220 cm lang, bis 17 cm stark, mehr als 90 kg schwer. Charakteristisch ist, daß sie sich bis zur Spitze, die in einen rundlichen Keil ausläuft, nur wenig verjüngen, während die kleineren Zähne nach der Spitze zu gleichmäßig dünner werden. Ihre Farbe ist weißlich grau, ihre glatte Oberfläche von einer Menge kleiner Längen- und Querrisse durchzogen, ein Beweis, daß diese Zähne, nicht erbeutet, sondern gefunden und bereits längere Zeit an der afrikanischen Sonne oberflächlich verwittert, von Tieren herührten, die an Altersschwäche gestorben sind. Diese Zähne repräsentieren also die höchste Entwicklung, deren der Elefantenzahn fähig ist, und man kann sich schwer eine Vorstellung machen von dem Schädel, der diese fast 200 kg mit gewaltiger Hebelkraft spielend trug, von den vielen Jahrzehnten, welche nötig waren, um diese Zahnlosse auszubilden und zu erhalten. Sie waren aber noch nicht die längsten; ein stärker gebogener Zahn aus Zanzibar zeigte die enorme Länge von 264 cm bei 14 cm Durchmesser!

Eine zweite Klasse von Zähnen repräsentierte die wertvollen Qualitäten von der Westküste. Sie waren alle erheblich kürzer, 100—140 cm lang, 9—12 cm stark und stammten offenbar von erbeuteten Tieren. Die Farbe der Zähne von Lagos und der Zahnküste ist heller gelblich braun, der vom Ambriz, Kongo, Kamerun, Gabun, Niger schön dunkelkastanienbraun, von Angola fast schwarz. Die braunschwarze Färbung,

welche nur die harten Qualitäten der Westküste besitzen, dringt auch in die Oberfläche hinein und ist offenbar ein färbendes Pigment, wie in der Haut des Negers. Die Oberfläche eines schönen harten Gabunzahnes war glatt und glänzend, wie poliert; eine mir vorliegende Probe der sogenannten grünen Qualität von Gabun zeigt im Längenschnitt außen spiegelblank kastanienbraune Oberfläche, innen eine eigentümlich rötlich grüne Färbung mit starker Transparenz an der dünnsten Stelle und fein gestochener Struktur; bei einem Messer der weniger guten Qualität von Kamerun ist die Oberfläche etwas rauher, mit Poren, in denen besonders das gleichfalls in die Oberfläche eindringende Pigment sitzt. Innen ist die Färbung gelblich grau mit gröberen unregelmäßigen Adern.

Die Form der Zähne von der Zahnküste ist die mit folgender Spitze, ein Miniaturbild der Zähne von Ubbijbi und Niam-Niam; die Nigerzähne zeigen eine schlankte Spitze; die vom Kongo sind im eleganten Halbkreis gebogen und heißen, da sie wegen ihres runden Querschnitts von 8 cm und ihrer Elasticität sich besonders zu Billardbällen eignen, Ballzähne. Die Zähne der weichen Qualität von der Ostküste, besonders von Zanzibar, sind weißlich gelb, die Oberfläche zeigt Längenfurchen mit feinen langen, nicht wie an der Westküste runden Poren, die innere Struktur eines mir vorliegenden Längenschnitts hat auffallende Ähnlichkeit mit der eines schräg durch Eichenholz geführten Schnittes, die Jahresringe sind innen gelblich, außen weißlich gefärbt, das Flechtwerk der Adern ist viel unregelmäßiger als an den guten Zähnen der Westküste. Uebrigens tragen alle von Zanzibar kommenden Zähne den dortigen Zollstempel, der ungefähr aussieht wie ein 2 cm langer Elefant ohne Rüssel und mit kurzen Beinen, auch sind viele mit flach eingeschnittenen runenähnlichen Zeichen versehen.

Ein etwa 90 cm langer, 12 cm dicker Zahn des sumatranischen Elefanten hat großes Interesse, weil er in der Sammlung des Herrn Westendarp ein Unikum ist und einer noch sehr unbekannten Species angehört. Ich habe Gelegenheit gehabt, den sumatranischen Elefanten bei Herrn Hagenbeck in Hamburg zu studieren. Er unterscheidet sich durch die niedrigere Stirn, die, ähnlich der des afrikanischen Elefanten, schräger abfällt, durch die höher sitzenden Ohren und die stärkeren Unterkiefer vom indischen, wenn auch die Unterschiede sich nur wenig bemerkbar machen. Denn der Schädel des indischen Elefanten besitzt außerordentliche individuelle Verschiedenheiten, so daß nicht 2 von den mehr als 20 Elefanten des Herrn Hagenbeck sich gleichen; ein erwachsenes Weibchen aus Ceylon hatte z. B. eine sehr starke Ransnase und ein ganz anderes Profil, als die übrigen. Der sumatranische noch nicht ganz erwachsene Elefant des Herrn Hagenbeck besitzt ebenfalls Stoßzähne, aber sie sind erst ca. 18 cm lang und wie bei den meisten in der Gefangenschaft aufgewachsenen und gehaltenen Elefanten so wenig charakteristisch entwickelt, daß sich keine Schlüsse daraus ziehen lassen.

Ganz anders der Sumatrazahn des Herrn We-

stendarp. Er ist nicht schlank wie die Stoßzähne des indischen Elefanten, sondern ziemlich stark gebogen, bis zur Spitze folbig verstärkt, den Zähnen von Lagos außerordentlich ähnlich. Wie sie, gehört er der harten Qualität an, hat eine glänzende glatte Oberfläche und im letzten Drittel eine schöne gelblich braune Färbung. Auch auf Sumatra bewirkt also der Aequator eine gleiche Zahntwicklung wie an der Westküste Afrikas.

Sehr zahlreich waren in der Ausstellung abnorme Elefantenzähne. Die Abnormalitäten lassen sich einteilen in natürliche, krankhafte, und durch Verletzungen, besonders Kugelschüsse bewirkte. Als abnorm muß schon der oben erwähnte ganz gerade Moambiquezahn bezeichnet werden; ein anderer gerader Zahn von ca. 50 cm Länge und 6,5 cm Durchmesser war sehr auffallend, weil er sieben- bis achtmal spiralig gewunden war, ähnlich dem Narwalzahn; zwei andere Zähne waren s-förmig gebogen, einer mit starker Zirkung zeigte die Biegung eines Dreiviertelkreises von ca. 20 cm Durchmesser, ein anderer hatte sogar $1\frac{1}{4}$ Schraubenwindung.

Die Degenerationen des Stoßzahnes der Elefanten, welche man in großer Mannigfaltigkeit in der Ausstellung studieren konnte, sind von hohem Interesse, weil sie uns Aufschluß geben über das Wachstum und die Entwicklung des Zahnes, welche die größte Aehnlichkeit besitzt mit der eines Baumstammes, wie denn auch die Krankheiten des Zahnes denen des Baumes und Holzes gleichen.

Schon der Längen- und Querschnitt des gesunden Elefantenzahnes lassen erkennen, daß die Struktur des Elfenbeins der des Holzes außerordentlich ähnlich ist; wir sehen, daß das Elfenbein sich in konzentrischen Ringen abgelagert, daß härtere und weichere Streifen und Fasern mit einander abwechseln, daß die Fasern in mehr oder weniger regelmäßiger Weise ineinander verschlungen sind, daß weichere und härtere Teile miteinander abwechseln, worauf auch die große Elasticität des Elfenbeins beruht. Ich möchte bei dieser Gelegenheit noch auf die Notwendigkeit der genauen mikroskopischen (besonders der Dünnschliffe) und chemischen Untersuchung der Elfenbeinmasse und des Pigmentes hinweisen. Die verschiedenen Proben würden gewiß von Herrn Westendarp gern zur Verfügung gestellt werden.

Die Ausstellung zeigte zunächst eine ganze Anzahl von Zähnen, welche ohne erkennbare Ursache degeneriert waren. Man kann annehmen, daß anderweitige Krankheiten des Tieres, besonders aber Schmarotzer und Pilze, welche von der Wurzel her den Zahn angreifen und zerstören, die Veranlassung sind. Die Krankheiten sind Aushöhlungen des Innern, Trennung der konzentrischen Ringe, und Wucherungen. Während beim gesunden Stoßzahn nur der Basalteil von $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{6}$ Zahnlänge hohl ist, geht bei den kranken Zähnen die Höhlung bis zur Spitze hin. Bei manchen Zähnen war im Querschnitt die Wandung nur noch halb so stark als der Radius des Durchmessers, bei anderen war die Höhlung so weit vorgeschritten,

daß die äußere Hülle nur noch die Stärke von dickem Papier hatte; die Farbe dieser Hülle war graueiß, die Struktur pergamentartig, ein Beweis, daß der phosphorfaure Kalk verschwunden war. Mehrfach steckten die papierdünnen Ringe ineinander. In und in der Wurzelhöhlung der Zähne fanden sich knollige Wucherungen und ausgefressene Höhlungen, ein Beweis, daß von hier aus durch Pilze oder Schmarotzer die Zerlegung des Zahnes bewirkt worden war. Manche Zähne waren auch in der ganzen Länge von außen knollig und verwuchert, so ein bandartig flacher Zahn von 32 cm Länge und 4,5 resp. 2,5 cm Durchmesser. Auch ein größerer und stärkerer Zahn zeigte an seiner ganzen Oberfläche knollige Wucherungen. Die Färbung war dann immer graugelb und krankhaft.

Die Verletzungen vieler Zähne durch Kugeln bewiesen, daß die Natur bestrebt ist, den Organismus des Zahnes, in dem wir uns, solange das Tier lebt, die Säfte bis zur Spitze durch die ganze Zahnschmähle zirkulierend denken müssen, durch knollige Vernarbung der Wundränder zu heilen, ganz ähnlich wie an dem Astloch eines Baumes, daß aber auch in diesem Falle Wucherungen und Deformationen eintreten.

Ein großer, ca. 120 cm langer und 9,5 cm starker Zahn war im unteren Drittel von einer großen Kugel in der Mitte getroffen, die den Zahn etwa zu $\frac{3}{4}$ durchbohrt hatte und jedenfalls später herausgefallen war. (Elefantenbüchsen mit einem Kaliber von ca. 3,5 cm hatte die Firma Stein in Hamburg ausgestellt.) Der Träger des Zahnes hatte offenbar noch viele Jahre gelebt, bis auch er dem unerbittlichen Geschick erlegen war. Die Ränder des runden aber rissigen Loches waren mit Wucherungen vernarbt und der Zahn von der Kugelhöhlung bis zur Spitze von 9,5 cm auf fast 12 cm Durchmesser folbig verdickt. Auch hier war die Oberfläche höckerig. Welche Kraft und Thätigkeit hatte hier die Natur nach der Verletzung des Zahnes entwickelt!

Mehrere Querschnitte zeigten Eisen- und Bleikugeln in der Mitte der Zahnmasse: das Elfenbein hatte dann innen eine maserige unregelmäßige Struktur mit gelben Flecken und Lücken; der Umfang, daß die Kugel bei unverletzter Wandung des Zahnes mehrfach fest und glatt in der Zahnmasse steckt, beweist, daß die Kugel beim Wachstum des Zahnes in der Längenschneide desselben wandert und fortgeschoben wird, so daß sie später an einer scheinbar unverletzten Stelle sitzt. Außerordentlich merkwürdig war eine vollständig in Elfenbeinmasse eingekapselte Kugel, welche in dieser Kapsel wieder im Zahn gesteckt hatte. Der Durchmesser der Kapsel war ca. 4 cm, die Oberfläche rau und zackig, die Kapsel hatte ziemlich lose in der Höhlung gelegen. Daraus folgt, daß sich die Elfenbeinmasse, geradezu als flüssiges Sekret aus dem Zahn abgesondert, um die Kugel gelagert haben muß. Diese Beispiele werden genügen, um die große Ähnlichkeit mit analogen Entwickelungen am Baumstamm bei Krankheiten und Verletzungen zu beweisen.

In den Höhlungen der Zähne hat Herr Westendarp eine große Menge von fremdartigen Gegen-

ständen gefunden, welche teils zufällig hineingeraten, teils aber absichtlich hineingesteckt, vom mineralogischen, botanischen und ethnographischen Standpunkte aus interessant sind.

Wer glaubt, daß das von der Kultur noch unberührte Innere Afrikas unverfälschtes Elfenbein liefert, ist im Irrtum, denn der erfindungsreiche Neger giebt, da beim Verkauf des Zahnes auch das Gewicht mispricht, Blei in die Wurzelhöhlung des Zahnes, eine Fälschung, die, wenn man keinen Arg hat, schwer zu entdecken ist, da die innere Höhlung des Zahnes dunkel ist und das Blei an den Unebenheiten der Wandung sehr gut haftet. Er teilt ferner eisenhaltige Steine und Kupfererze, auch ganze Eisen- und Kupferstücke, um das Gewicht zu vermehren, in die Zahnhöhlung, abgebrochene Speerspitzen kamen absichtlich oder auch infolge des Kampfes hinein; von größtem Interesse war eine aus starrem Eisenblech muschelartig zusammengebogene und innen Eisenstücke enthaltende Schelle, weil ein ganz gleiches Instrument Dr. Fischer aus Zanzibar von seiner Reise aus dem Massailande westlich von Victoria-Nyanza mitgebracht hat. In einem indischen Zahn fand sich eine afrikanische Haarnadel aus Elfenbein, in einem afrikanischen Zahn ein kleiner, von einem neartigen Geflecht umschlossener Beutel, getrocknete und zusammengefaltete Blätter und Pflanzenteile enthaltend, vielleicht ein Amulett; in vielen afrikanischen Zähnen steckten trodrene Früchte und Nüsse, unter denen ich Kolanüsse und Erdnüsse erkannte, während mir die übrigen unbekannt waren. So gewahren selbst die Funde in den Zähnen eine wissenschaftliche Ausbeute, die noch einer näheren Untersuchung wert wäre, als ich sie in der sehr knapp zugemessenen Zeit anstellen konnte.

Zahlreiche Arbeiten und Schnitzereien aus Afrika und Indien waren neben den Zähnen von Herrn Westendarp ausgestellt worden. Aus Afrika interessierten besonders die Arm- und Beinringe, die Neis- und Fleischklopper und die Trompeten und Hörner aus Elfenbein. Herr Westendarp bemerkte in seinem Vortrage mit Recht, daß die als wertvollster Schmuck in beiden Ländern verbreiteten Elfenbeinringe zwischen Afrika und Indien einen ähnlichen Kulturabstand zeigen, wie die indischen Elfenbeinarbeiten mit europäischen verglichen, zwischen Indien und Europa. In der That erscheinen die afrikanischen Arbeiten plump und mühselig gegenüber den geschickt und gefällig gearbeiteten indischen Elfenbeinsachen; aber welcher Abstand noch zwischen ihnen und einer in Hamburg geschnitzten und von Herrn Westendarp ausgestellten Elfenbeinstatue eines Gorilla, der schnurrend in dem Buche von Darwin über die Abstammung des Menschen liegt, oder zwischen den mit kunstvollen Nelfess geschmückten Jagdhörnern des Abendlandes!

Die afrikanischen Armringe sehen aus wie recht plumpe Serviettenbänder, die Kriegstrompeten sind mit großer Mühe aus großen Elefantenzähnen gearbeitet, die man nach der Spitze zu mühselig verzüngt, der ganzen Länge nach durchbohrt und an

der Spitze mit zwei länglichen Löchern versehen hat; bei einer Trompete war das Mundstück ein nicht ungeschickt geschnitzter Negerkopf. Verziert waren die Trompeten meist mit Ornamenten, die aus kleinen konzentrischen Kreisen [O] oder (O) zusammenge setzt sind. Diese Verzierungen sind sehr merkwürdig, weil wir sie genau so auf vorgeschichtlichen, auch römischen Eisenbeinfässen finden: sie beweisen, daß noch heute in Afrika sich eine Ornamentik des Eisenbeins erhalten hat, welche schon in grauer Vorzeit ihren Weg nach Europa fand. Der Ton der Eisenbeintrompeten, mit welchen während der Sitzungen des Geographentages wiederholt Unberufene unliebsame Störungen verursachten, ist dumpf durchdringend und gleicht auf fallend dem eines Nebelforns. Die afrikanischen dort viel gebrauchten Reis- und Fleischklöpfer sind 25 cm lange Eisenbeincylinder mit dünnerem Griff, oben durch schräg sich kreuzende Willen eingekerbt, von gelbbrauner Farbe.

Die ostindischen Trompeten, viel eleganter gearbeitet als die afrikanischen, teilweise vergolbt und mehrfach auch mit dem erwähnten Kreis- und Punktornament verziert, stellt man in Indien aus hohlen afrikanischen Zähnen her, da die indischen Zähne nicht stark genug und für die Durchbohrung meist zu stark gekrümmt sind. Ebenso werden die indischen Arm- und Beinringe meist aus afrikanischem Eisenbein gearbeitet.

Die in Ostaf, Amritsar und Jullundhur verfertigten Ringe heißen Bengelringe, ebenso die Zähne Bengelzähne. Zum Teil haben sie eine dünne Wandung und sind mit roten, grünen, vergolbten Ornamenten bedeckt. Von weiterem Interesse waren in Indien gebrochene Regel und kleinere kegelförmige und durchbohrte Gegenstände, wahrscheinlich Schachfiguren, Büchsen, Röpfe u. dergl. Ohrknöpfe, kreisrund mit ausgezackter Peripherie, in der Mitte der Scheibe konisch erhaben, welche man wie Manichettenknöpfe durch die Deffnung des Ohrschläppchens schraubt und befestigt, werden in Hamburg gearbeitet und nach Afrika exportiert.

Vom Nilpferde werden bekanntlich besonders die beiden Eckzähne des Unterkiefers technisch verwendet, außerdem die beiden vorderen Schneidezähne, weniger die Eck- und Schneidezähne des Oberkiefers. Auch hier wie beim Elefanten gilt das Gesetz, daß bei dem in Gefangenschaft lebenden Tiere die Zähne immer unbedeutend bleiben. Die Ausstellung enthielt besonders hervorragende Exemplare von Zähnen des Unterkiefers, sowohl normale als abnorm entwickelte. Die Färbung auch der Nilpferdezähne wird in Afrika vielfach eine rotbraune; ein stark gekrümmter Eckzahn war $\frac{3}{4}$ kreisförmig gebogen mit einem Durchmesser des Kreises von 16 cm und einer Zahnstärke von 4,2 cm, ein anderer von ca. 28 cm Länge zeigte die schraubenförmige Drehung des Mammutzahnes; von den vorderen Schneidezähnen waren Exemplare von 18 cm Länge vorhanden.

Narwalzähne waren in einer Anzahl von 6 bis 8 Exemplaren ausgestellt, doch erreichen die Tiere heute offenbar nicht mehr die Entwicklung wie in früheren

Jahrhunderten, wo man bis 8 m lange Zähne erbeutete, während die ausgestellten Zähne wenig über 1 m lang waren. Auch das berühmte Unikum, der zweizahnige Schädel eines weiblichen Narwals, welcher 1684 von Peter sen aus Grönland nach Hamburg gebracht wurde und welcher heute eine Hauptzierde des dortigen naturhistorischen Museums bildet, zeigt eine viel stärkere Entwicklung der beiden Stoßzähne, die ungefähr gleich lang und stark sind. Bekanntlich entwickelt sich sonst nur beim männlichen Narwal der linke Stoßzahn mit der Drehung von rechts nach links, während dem Weibchen die Stoßzähne fehlen. An dem weiblichen Hamburger Schädel dreht sich der rechte Zahn von links nach rechts.

Die Walroßzähne der Ausstellung zeichneten sich zum Teil durch erhebliche Länge (bis 70 cm) und bedeutende Stärke (bis 8 cm) aus. Von Interesse war ein grönländischer Schlittschuh aus Walroßzahn von ca. 28 cm Länge, der durch Abgleifen der seitlichen Zahnlflächen mit der Biegung nach unten hergestellt, oben an der Seite mit einem Falz versehen war und vorn ein viereckiges Loch, in der Mitte zwei horizontal stehende und hinten zwei vertikal übereinander liegende Löcher zur Befestigung der Riemen und Schnüre enthielt.

Die 24 Zähne im Unterkiefer des Raschelots besitzen gleichfalls eine elsenbeinartige Struktur und werden ähnlich zu kleineren Dingen verarbeitet. Auch sie waren in zahlreichen und zum Teil riesigen Exemplaren wohl vertreten. Die Zähne des Raschelots sind etwa 11 cm lang und haben fast genau die Form und Größe einer Bananenfrucht, d. h. sie sind schwach gebogen und an der Wurzel und Krone konisch abgerundet. Ihre Struktur ist eine konzentrische und maserige, doch lassen sich deutlich zwei Hauptschichten erkennen, ein gelblicher scharf begrenzter Kern und eine weißgelbe Umhüllung. Die Außenfläche ist bei den kleineren Zähnen ziemlich glatt. Ein abnormer, ziemlich stark gebogener Zahn hatte in seiner inneren Biegung, wohl infolge einer Verletzung, eine starke Wucherung, ähnlich der von abnormen Elefantenzähnen.

Zwei riesige Raschelotzähne zeigten die Entwicklung, welche der Zahn dieses Tieres erreichen kann. Sie waren 17 cm lang und 5,5 cm stark. Die stark abgenutzte flachrundliche Krone zeigte deutlich die beiden Knochenkerner und war scharf gegen die knollig verstärkte Wurzel abgegrenzt. Letztere hatte eine sehr rauhe Oberfläche und ein flach abgerundetes Wurzelende. Ein aus aneinander gereihten Raschelotzähnen gebildetes Halsband, wahrlich ein recht gewichtiger Schmuck, war zum Export nach dem Innern Afrikas bestimmt.

Außer der Meyerschen Eisenbeinausstellung war vom zoologischen Standpunkt die der Firma Ramsberger von Bedeutung, welche Gesehne und Gehörne umfaßte. Darunter waren freilich viele bekanntere Formen, so von vielen afrikanischen Antilopen, meist in hervorragender Größe; aber auch manches Neue. Dahin rechne ich zwei Gehörne des noch so wenig

bekannten sibirischen Reh's (*Cervus pygargus*). Die beiden ausgestellten Gehörne übertrafen die größten Exemplare von europäischen Rehgehörnen bei weitem. Die ca. 34 cm langen, auf sehr hohem Rosenstock sitzenden, oben ca. 20 cm entfernten und sehr stark gepertelten Stangen zeigten in allen drei Sprossen, auch der Augen- und Hauptspresse, eine entschiedene Biegung nach rückwärts, wodurch sie sich erheblich von dem normalen europäischen Rehgehörn unterscheiden. Ferner waren schöne Geweihe des japanischen Sitahirsches mit schlanken dreispitzigen, ziemlich nahe aneinander stehenden Stangen bemerkenswert. Derselbe steht den südasiatischen Hirschen, dem Axis, Sambar-, Schweine- und Mähnenhirsche nahe, während er von dem chinesischen Davidhirsch sehr verschieden ist, bei dem die Augensprosse sich mit einer Gabelung mächtig entwickelt, das ganze sehr starke Geweih überhaupt nach vorn drängt. Das Geweih des ostasiatischen *Cervus Lühdorfi* war mir augenblicklich nicht zur Vergleichung bei der Hand. Gehörne des Raffenbüffels zeigten die enorme Entwicklung von 26 cm Durchmesser an der Wurzel und 1 m Entfernung in der äußeren Krümmung der Hörner.

Eine reiche Kollektion von südamerikanischen und afrikanischen Kinderhörnern resp. -schädeln, welche

durch photographische Abbildungen von Minbern aus Chili u. unterstützt wurde, bewies für Veränderungen, denen das in Südamerika und Afrika domestizierte europäische Hausrind unterliegt. Die Hörner an einem Schädel von Iquique in Peru zeigten eine solche Glätte der Politur und eine solche Festigkeit der fein dunkelgrau und weiß marmoirierten Hornmasse, wie sie das europäische Rind nicht besitzt. Ochsenhörner aus Rio Janeiro hatten bei verhältnismäßiger Kürze einen Durchmesser von 12 cm an der Wurzel und waren vom Schädel aus seitwärts nach unten und außen gebogen, also auch sehr abweichend von europäischen Formen. Den Schädel eines süd-afrikanischen Ochs charakterisierten die bedeutende Verlängerung der Stirn und des Gesichts, sowie die außerordentliche Entwicklung der fast in gleicher Ebene mit der Stirn liegenden Hörner als Abweichungen, welche sich an unserem Hausrind in Süd-afrika entwickeln. Die 80 cm langen, nach außen, oben und mit den Spitzen wieder weit nach außen gebogenen Hörner waren mit ihren Enden 150 cm voneinander entfernt.

Die angeführten Beispiele beweisen wohl zur Genüge den zoologischen und wissenschaftlichen Wert, welchen auch dieser Teil der geographischen Ausstellung in Hamburg besaß.

Ueber das Nahrungsbedürfnis der Feldmaus (*Arvicola agrestis*).

Don

Prof. Dr. August Vogel in München.

Nach bekannter heidnischer Sage verschlang der alte Gott Saturnus, auch Kronos genannt, seine Kinder sogleich nach der Geburt. Ähnliches weiß man heutzutage von den Schweinen; mitunter frißt das Mutter Schwein, wohl auch der Eber, die jungen Tiere. Diese Manier des Kinderfressens scheint bei den Schweinen schon vor langen Jahren Mode gewesen zu sein; macht doch nach Shakespeare der berühmte Sir John Falstaff dem kleinen Pagon in seiner Begleitung den wichtigen Vorwurf: „Ich gehe hier vor dir her wie eine Sau, die ihren ganzen Wurf aufgefressen hat, bis auf eins.“ Minder allgemein bekannt scheint es zu sein, daß auch die Feldmaus (*Arvicola agrestis*) unter Umständen ihr eigenes Geschlecht vertilgt. Man fand nämlich nach verbürgtem Berichte jüngst in Löchern auf Feldern eine Menge Mäuse, die bei ihren Nachtwanderungen hineingefallen waren und nicht wieder heraus konnten. Bisweilen befanden sich bis zu einem Duzend in einem Loch, aber alle in auffallender Verfaulung. Viele ohne Ohren, ohne Schwanz, von manchen noch der halbe Rumpf, einige ermattete und jedesmal auch

einige recht flinke, lebensmüthige Mäuse. Einige Mäuse fielen über ihre Kameraden her und fraßen diese bei lebendigem Leibe auf. In den meisten Fällen gingen sie den Fraß bei den Ohren an, welche hiernach als besondere Delikatesse beliebt zu sein scheinen. Die ermatteten Mäuse ließen alles gedulbig über sich ergehen und verendeten unter den Fähen ihrer Brüder. Um diese Thatsache noch sicherer festzustellen, fing ein Landwirt ein Duzend Mäuse, setzte sie in ein Gefäß, aus welchem sie nicht entweichen konnten, und gab ihnen keine Nahrung. Nach wenigen Stunden schon begann eine allgemeine Weißerei unter ihnen. Am andern Tage waren bereits vier Stück tot, einige matt und zerbissen; am dritten Tage lebten noch zwei Mäuse und waren damit beschäftigt, ihre Mitmäuse in gleicher Weise wie in den Löchern zu verzehren; nach einigen Tagen starb wieder eine der Mäuse und die letzte, kräftigste starb am achten Tage, vermutlich infolge ihrer Unmäßigkeit, durch zu vielen Fleischgenuß. Die Fressgier der Mäuse ist ungeheuer. Eine kräftige Maus verzehrte an einem Tage zwei halbe Mäuse, sie fraß von beiden die vordere Hälfte.

Bekanntlich können die Mäuse nur ganz kurze Zeit ohne Nahrung leben. Wenn einerseits das außerordentliche Nahrungsbedürfnis einiger Vögel als wesentlich nutzbringend für Garten und Feld mit Recht hervorgehoben wird, so ist andererseits der ganz ungewöhnliche Appetit der Feldmaus, welche, wie man weiß, wertvolle Körner u. a., nicht aber wie die Vögel schädliche Insekten und Würmer verzehrt, von größtem Nachteil für die Landwirtschaft. Es ist durch Wägungen festgestellt worden, daß eine Maus von 30 g Körpergewicht innerhalb 24 Stunden nicht weniger als 4 g Nahrung zu sich nahm; aus diesem Verhältnisse kann man sich einen Begriff machen, welch riesige Verwüstungen diese Tiere, wenn sie in großer Menge auftreten, in der Landwirtschaft anrichten können. Man darf daher einigen Feinden und daher Vertilgern der Mäuse besonders das Wort reden: dem Fgel, der Eule, dem Bussard, der Krähe und namentlich dem Biesel.

Diese in mancher Beziehung so sehr verlebendeten Tiere nähren sich größtenteils von Mäusen, und man hat wiederholt beobachtet, wie das Biesel mit einer erbeuteten Maus im Maule nach seinem Baue eilt, um sie ihren Familiengliedern vorzusetzen. Es muß freilich zugegeben werden, daß genannte Tiere dem Jäger mitunter einigen Schaden zufügen, aber wie verschwindend ist dieser kleine Nachteil gegenüber dem großen Vorteil, welchen sie der Landwirtschaft gewähren; dem Landwirte sind sie die besten Freunde und sollten wenigstens von ihm nicht in schnöder, undankbarer Weise verleumdet, verfolgt und getödtet werden.

Nus den konstatirten Beobachtungen zahlreicher Beispiele von Selbstvertilgung der Feldmäuse ergibt sich übrigens die beruhigende Erwägung: Keine Mäuseplage dauert lang, denn die Tiere fressen sich selbst einander auf, der Hunger im Winter treibt sie dazu.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Ph y s i k.

Von

Prof. Dr. G. Krebs in Frankfurt a. M.

Absorption von Wärme durch Wasserdampf. Ueber das Leuchten der Flamme. Anwendung von Brom in der galvanischen Kette. Verbesserung des Quecksilberunterbrechers an Induktionsapparaten. Geringe Absorptionsfähigkeit der Metalle für Wärme.

Schon in den sechziger Jahren haben Tyndall und Magnus Versuche über die Absorption von Wärme durch Wasserdampf (und anderer Gase) angestellt, sind aber dabei zu verschiedenen oder eigentlich direkt widersprechenden Resultaten gelangt. Während Tyndall dem Wasserdampf eine bedeutende Absorptionsfähigkeit für Wärme zuschrieb, leugnete Magnus dieselbe, so daß die Frage lange Zeit, ja fast bis heute eine offene blieb. Tyndall hat sich indessen ständig bemüht, seine Ansicht durch neue Versuche zu erhärten, und W. C.öntgen in Gießen hat in den letzten Jahren vielfache Versuche auf Grund einer durchaus veränderten Methode angestellt, welche zu demselben Resultat, wie es Tyndall erhalten, geführt haben.

Ehe wir die Untersuchungsmethodeöntgens näher beschreiben, scheint es zweckmäßig, darauf hinzuweisen, daß die Frage nach der Absorptionsfähigkeit des Wasserdampfes für Wärme nicht bloß eine theoretische, sondern zugleich eine sehr bedeutende praktische Wichtigkeit besitzt, ja sogar, daß diese Frage bei der Rheinkorrektion in den sechziger Jahren eine hervorragende, um nicht zu sagen ausschlaggebende Rolle gespielt hat.

Ende der sechziger Jahre hat das Strombauamt in Koblenz auf Andringen der Dampfschiffahrtsgesellschaften die Frage der Rheinkorrektion, besonders zwischen Mainz und Bingen, erstlich ins Auge gefaßt. Der erste Plan, welcher ausgearbeitet werden sollte, bestand darin, das Strombett bedeutend zu verengen, und zwar derart, daß auf der rechten (nassauisch-preussischen) Seite das Wasser um fast

100 m von dem bisherigen Ufer zurückgedämmt werden sollte. Hiergegen aber erhoben die Weinbauern den energigsten Widerspruch; auf Grund ihrer praktischen Erfahrungen behaupteten sie, daß ein erhebliches Hinwegrücken des Wassers von den Weinbergen die verderblichsten Folgen für den Weinbau haben müßte. Ohne Rücksicht auf theoretische Untersuchungen zeigt die Erfahrung aller Orten, daß nur der an Fluß- und Seeufern gezogene Wein eine hochfeine Qualität erlangt. Nachdem z. B. der Neusiedlersee in Oesterreich ausgetrocknet worden, gedeiht dort der Wein weitaus nicht mehr in dem Maße, wie früher; nicht bloß ist die Qualität jetzt geringer, sondern es erfrieren auch die Reben leicht im Frühjahr, was besonders zu beachten ist*).

Woh! gibt es ja Orte, wo der Boden für die Weinkultur sehr geeignet ist und auch unter dem richtigen Winkel gegen Süd und Südwest so ansteigt, daß die Mittagssonne ihre Strahlen senkrecht auf die Weinberge schicken kann; doch aber bringt das Fehlen des Wasserspiegels zwei schwere Uebelstände hervor: 1) es wird die Sonnenwärme vom Lande weitaus nicht so gut wie von einem großen Wasserspiegel reflektiert und auf die Weinberge geworfen, und 2) es fehlt der Wasserdampf, welcher, abgesehen von seiner Absorptionsfähigkeit für Wärme, zum Wachsen der Reben namentlich in trockenen Jahren absolut unentbehrlich ist; die Pflanzen ziehen ihre Nahrung nicht

*) Seit 1879 hat sich der See wieder gefüllt.

minder aus der Luft, wie aus dem Boden; sie atmen wesentlich durch die Blätter. Dazu kommt noch ein anderer Umstand: Wenn im Herbst, zur Zeit der Reife, der Nebel fehlt, so bleiben die Beeren klein und hart — „Der Nebel brüht die Trauben,“ sagen die Weinbauern. Daß hier nicht von einem eigentlichen Druck die Rede sein kann, versteht sich von selbst. — Ohne uns auf eine lange Erklärung einlassen zu wollen, bemerken wir nur, daß die Beeren durch Absorption des aus ihnen sich lagernden Wassers dünnflüssig und vollsaftig werden. Auch die so beliebte Edelkäule der Trauben tritt nur ein, wenn im Herbst sich starke Nebel bilden. Auch ist bekannt, daß der Nauenthaler, dem jeder Beigeschmack nach Boden oder Gäre fehlt und der wie flüssiges Feuer über die Zunge läuft, so daß er im Jahre 1867 auf der großen Ausstellung in Paris den höchsten Preis vor allen Weinen der Welt erzielte, nur in sehr heißen Jahren, wo der Wasserdampf bis zu dem vom Rhein annähernd eine Stunde entfernten Naenthal gelangen kann, die übrigen Kabinettweine übertrifft, sonst aber oft nicht unerheblich hinter ihnen zurückbleibt.

Hierzu kommt nun noch die Absorptionsfähigkeit des Wasserdampfs für Wärme. Auch ohne Rücksicht auf die Versuche, welche von den Physikern in betreff dieser Frage angestellt worden sind, konnte man aus rein meteorologischen Beobachtungen annehmen, daß der Wasserdampf die von der Erde (resp. dem Wasser) in der Nacht ausgestrahlte Wärme in erheblichem Maße zu absorbieren vermag. Es war schon vor Decennien eine bekannte Thatsache, daß namentlich im Frühjahr die Temperatur an dem zügigen Rhein in der Nacht immer etwas höher stand, als in dem so geschützt gelegenen, kaum eine Stunde vom Rhein entfernten Wiesbaden; auch blühen die Pfirsich- und Mandelbäume am Rhein 8–14 Tage früher als in Wiesbaden, eine gewiß sehr verwunderliche Sache, die wohl nicht anders erklärt werden kann, als daß der Wasserdampf, welcher sich im Frühjahr schon in ansehnlicher Menge aus dem breiten Spiegel des Rheins entwickelt, die während der Nacht ausgestrahlte Wärme des Wassers und der Erde aufsaugt und das Wasser und das umgebende Gelände wie eine warme Decke umhüllt. Allerdings verliert auch das Wasser seine Wärme nicht so leicht, wie das Land; dieser Umstand aber kann nicht allein erklären, daß auf ziemlich große Erstreckung vom Ufer die Temperatur während der Nacht relativ hoch bleibt.

Die Temperatur im Frühjahr während der Nacht, resp. das Minimum der Temperatur ist aber für die Weinkultur von größter Wichtigkeit. Wenn die Neben schon anfangen zu treiben, kann oft ein einziger Grad Wärme zu wenig sehr schädlich werden; in wasserarmen Gegenden erfrieren die Weinstöcke im Frühjahr leichter, als die an Fluß- oder Seeufer wachsenden. Der Weinbau ist ohnedies bei uns eine sehr difficile Sache. Der Rhein fließt etwas zu nördlich: „Zwölf gute Monate braucht der Weinstock,“ sagen die Rheingauer. Dies wird auch durch den Umstand bestätigt, daß der Weinbau keineswegs sehr einträglich ist; ein nassauischer Domänenrat, der das Ertragnis der besten Lagen genau kannte, sagte einmal: „Wenn die Domänenverwaltung seit Anfang des Jahrhunderts Alee statt Wein gezogen hätte, so wäre sie pekuniär nicht schlechter gefahren.“ Daher ließ die Regierung ohne

Strupel, wenn auch zum Teil unter lebhaftem Protest der Bevölkerung, die nassauische Eisenbahn durch die besten Lagen selbst des Steinbergs gehen.

Um so mehr mußte also darauf Bedacht genommen werden, daß dem Weinbau kein irgend wichtiger Vorteil entzogen würde.

Dove kam damals selbst nach Wiesbaden und pflog mit wissenschaftlichen Sachverständigen und Weingutsbesitzern längere Beratungen; er schien anfänglich der Ansicht von Magnus zuzuneigen, wurde jedoch durch die meteorologischen Thatsachen auf andere Meinung gebracht, während zugleich der vortreffliche Johannisberger ein nicht unbedeutendes Gewicht in die Waagschale warf. „Sollte man glauben, daß so etwas gewachsen sein könne? Glauben Sie wirklich, daß das Eindämmen des Rheins dem Weine schädlich sein könne?“ fragte der alte Herr. Und als ihn dies, unter nochmaligem Vorhalt der Thatsachen, bestätigt wurde, hob er sein Glas und sagte: „Diesem Wein darf nichts zustoßen, lassen Sie uns lieber anstoßen auf das glückliche Gedeihen der Neben; die Herren Wasserbaumeister werden schon Mittel und Wege finden, um die Kohlen- schiffe heraufzubringen, ohne den Rhein wesentlich eindämmen zu müssen.“

Zur Ehre der Wasserbaumeister sei es gesagt, daß sie in der That ein brillantes Mittel gefunden haben, um beiden Theilen gerecht zu werden. Die wenigsten, welche eine Rheinfahrt machen, bemerken, daß der Rhein an manchen Stellen eigentlich in zwei Ströme durch Wehre, welche in der Mitte und in der Richtung des Flusses angelegt sind, zerlegt ist; dadurch ist rechts und links genügendes Fahrwasser ohne Verschmälerung des Spiegels gewonnen worden. Uebrigens ist die Korrektur noch nicht vollendet.

Wir wollen nun, nachdem die praktische Wichtigkeit dieser Frage beleuchtet worden, die Versuchsmethode *Königs* zur Entscheidung, ob der Wasserdampf Wärme zu absorbieren imstande sei, kurz skizzieren: Eine dickwandige Messungsröhre (7 cm lang, 3 cm weit und von 0,6 cm Wandstärke) ist innen hochglanz poliert und vergolbet; am einen Ende ist sie durch eine polierte und vergolbete Messingplatte und am anderen durch eine Steinsalzplatte, welche Wärme vorzüglich durchläßt, verschlossen. An den beiden Enden der Röhre ist je ein Hahn angebracht; durch den einen kann das zu untersuchende Gas ein- und durch den anderen ausströmen; ist das Gas längere Zeit durch die Röhre, welche wir die Absorptionsröhre nennen wollen, hindurch gegangen, so daß dieselbe vollständig nach Vertreibung der darin befindlichen Luft mit demselben gefüllt ist, so schließt man die Hähne. Der zweite Hahn läßt sich mit einer sogenannten Mareyschen Trommel in Verbindung bringen; wird das Gas in der Absorptionsröhre erwärmt, so dehnt sich die elastische Membran der Mareyschen Trommel aus; die Bewegung der letzteren wird auf einen Hebel übertragen, an dessen Ende ein Schreibstift sich befindet, welcher die Druckschwankungen auf einem rotirenden, mit beruhtem Glanzpapier überzogenen Cylinder registriert. Die Bestrahlung der Steinsalzplatte kann mittels einer Bunsenschen Flamme, einer Knallgaslampe, eines mit siedendem Ammon oder Wasser gefüllten Glasstolbens, eines mit Kältemischung gefüllten Becherglases u. s. w. erfolgen.

Vor der Steinsalzplatte befindet sich ein Schirm mit freisunder Öffnung, welche durch einen Schieber verschlossen oder freigemacht werden kann.

Die Bunsensche Flamme wird, um ein Glädern zu verbinden, mit einem innen berührten und außen mit kaltem Wasser abgekühlten Blechcylinder umgeben. Auf der dem Absorptionsapparate zugewandten Seite hat der Cylinder einen Ausschnitt. Wir übergehen die Verfahrensweisen, um Luft absolut trocken und frei von Kohlenäure zu machen und führen nur die Resultate an:

1. Feuchte Luft absorbiert eine beträchtliche Menge der von der Bunsenschen Flamme durch die Steinsalzplatte in die Absorptionsröhre gelangenden Wärmestrahlen und zwar mehr als von der viel heißeren Knallgaslampe. Auch die von siedendem Ammoniak ausgehenden Strahlen werden noch sehr merklich absorbiert; ebenso die von siedendem Wasser ausgehenden.

2. Je mehr Wasserdampf die Luft enthält, um so mehr Wärme ist sie imstande zu absorbieren; doch wächst die absorbierte Wärmemenge in geringerem Maße, als der Gehalt an Wasserdampf.

3. Luft, welche bei 0° mit Wasserdampf gesättigt ist und absolut trockene Luft mit ihrem gewöhnlichen Gehalt an Kohlenäure absorbieren ungefähr gleich viel Wärme, wenn dieselbe von der Bunsenschen Flamme ausgeht, dagegen absorbiert feuchte Luft mehr Wärme von der Knallgaslampe und von einem glühenden Platinblech, als trockene, kohlenäurehaltige Luft.

4. Sonnenstrahlen bewirken in feuchter Luft und in Kohlenäure in der Absorptionsröhre keine Druckerhöhung; selbst wenn der Apparat 1800 m über dem Meere aufgestellt wurde, ließ sich eine Absorption nicht beobachten; wahrscheinlich sind durch die höheren Luftschichten schon diejenigen Wärmestrahlen vollständig absorbiert, welche der Wasserdampf und die Kohlenäure überhaupt absorbieren können.

5. Die meiste Wärme, welche der Wasserdampf und die Kohlenäure der Luft absorbiert, rührt von der Erde her, und zwar absorbiert der Wasserdampf mehr als die Kohlenäure.

6. Da ein Körper, welcher gut absorbiert, auch gut ausstrahlt, so könnte man die Frage, ob der Wasserdampf oder die Kohlenäure besser absorbiert, wohl auch auf die Art lösen, daß man den Absorptionsapparat in verschiedenen Höhen, vor den Sonnenstrahlen geschützt und bald mit Wasserdampf, bald mit Kohlenäure gefüllt, aufstellte und die innerhalb einer gewissen Zeit erfolgenden Druckerniedrigungen mæße.

Weiteres wollen wir hier nicht anführen. So viel scheint aber gewiß zu sein, daß feuchte (kohlenäurehaltige) Luft besser die von der Erde ausstrahlende Wärme absorbiert, als trockene Luft.

Ueber das Leuchten der Flammen hat W. Siemens in den „Annalen der Physik“ einige Mitteilungen gemacht, welche ein besonderes Interesse in Anspruch nehmen. Brennende Gase haben stets eine gewisse, wenn auch nur geringe Leuchtkraft (die sich indessen erheblich steigert, wenn feste oder flüssige Stoffe in der Flamme suspendiert sind). Es fragt sich nun, ob das Leuchten der Gase ledig-

lich durch die hohe Verbrennungstemperatur erzeugt werde. Um hierüber Gewißheit zu erlangen, beobachtete W. Siemens die in den Regenerationsöfen seines Bruders Fr. Siemens bis über 1500° C. erhitzte Luft, ohne ein merkliches Leuchten beobachten zu können. Ebenso ließ sich mittels einer Thermosäule konstatieren, daß hoch erhitzte Gase nur wenig Wärme ausstrahlen. Wird eine Gaslampe durch ein Brett abgeblendet und in die Nähe des Gaslampencylinders eine Thermosäule in einiger Entfernung aufgestellt, so tritt zwar eine Ablenkung der Nadel des mit der Thermosäule verbundenen Galvanometers ein; dieselbe ist aber unbedeutend im Verhältnis zu derjenigen, welche man erhält, wenn man einen Draht oder einen anderen festen Körper in den heißen Gasstrom bringt.

Wenn bei einer Flamme für genügenden Luftzutritt gesorgt wird, so wird der leuchtende Teil kürzer, obwohl die Temperatur höher ist; die Verbrennungsprodukte müßten aber, wenn die Leuchtkraft wesentlich von der Höhe der Temperatur abhinge, in diesem Fall auf eine größere Erstreckung hin Licht ausstrahlen. Das Leuchten hört da auf, wo die chemische Aktion aufhört; diese muß also das Leuchten bewirken. Bei einer chemischen Aktion werden die Aetherhüllen der Moleküle in Mitleidenschaft gezogen; es entsteht eine andere Lagerung der Aethermoleküle, wobei diese in lebhafter Agitation (Schwingung) versetzt werden.

Auch bei dem Durchgang des elektrischen Stromes durch Gase wird wohl das Leuchten derselben auch durch eine Art chemischer Aktion, wobei oszillierende Umlagerung der Aetherhüllen eintritt, hervorgerufen.

Zu diesen Darlegungen von Siemens macht Hittorf einige interessante Bemerkungen. Zunächst weist er auf eine frühere Abhandlung hin, in welcher er nachgewiesen, daß Gase selbst in der Stahlgasmelzhütte noch keine merkliche Leuchtkraft besäßen. Dann aber legt Hittorf dar, daß selbst durch sehr starke kontinuierliche elektrische Ströme Gase in Geißler'schen Röhren nicht zum Leuchten gebracht werden können. Schon Wedgwood hat durch einen einfachen Versuch bewiesen, daß Gase sehr heiß sein können, ohne zu glühen; er ließ Luft durch eine weißglühende Thonröhre streichen; die austretende Luft zeigte keine Leuchtkraft, war aber imstande, ein in dieselbe gehaltenes Goldplättchen glühend zu machen.

Vielleicht werden die Moleküle der Gase durch die intermittierenden hochgespannten Induktionsströme in die Atome zerfallen, welche sich dann wieder vereinigen u. s. w.

Nachdem Roosen früher als depolarisierende Flüssigkeit in galvanischen Elementen Uebermangansäure statt Salpetersäure oder Chromsäure vorgeschlagen hatte, weist er jetzt auf Brom, bezüglich Bromwasser hin. Uebermangansäure eignet sich nicht besonders zur Wegnahme des Wasserstoffs am Platin oder der Kohle; eine mit Wasserstoff beladene Platinplatte, welche in Uebermangansäure steht, gibt zwar an diese rasch ihren Wasserstoff ab, allein in die zersetzte Flüssigkeit diffundiert die übrige Uebermangansäure nur langsam, so daß alsbald die Depolarisierung aufhört.

Bromwasser dagegen soll diesen Uebelstand nicht besitzen und außerdem sehr rasch und vollständig depolarisieren. Fig. 1 zeigt das von Roosen konstruierte Element: In einem unten verengten Glase A befindet sich eine

poröse Thonplatte c d, welche an der Verengung von A aufliegt. Zwischen der Thonplatte c d und dem Boden a b des Glasgefäßes befindet sich eine gewellte Platinplatte von der aus ein Leitungsdraht f durch die Thonplatte geht. Auf der Thonplatte c d steht ein Zinncylinder B, in welchem sich ein Zintcylinder befindet. Der Raum a b c d wird zur Hälfte mit Brom und das Glas über der Thonzelle, sowie diese selbst bis zur Höhe g h mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt. Auf die Flüssigkeit gießt man noch eine 1 mm dicke Schicht Petroleum, um den Bromgeruch zu verhüten. In der in den unteren Teil des Gefäßes (zwischen a b und c d) fließenden verdünnten Schwefelsäure löst sich etwas

Das Element verbraucht wenig Brom; übrigens kostet 1 kg Brom nur 3 Mark.

In neuerer Zeit sind von verschiedenen Seiten Vorschläge zur Verbesserung des Quecksilberunterbrechers an Induktionsapparaten gemacht worden. Wenn der am Wagner'schen Hammer befindliche Stift in rascher Folge in das Quecksilber eintaucht und wieder herausgeht, so entsteht durch die kräftige Funkenbildung rasch eine Oxydation des Quecksilbers. Menges im Haag scheint der erste gewesen zu sein, welcher den Vorschlag gemacht hat, das Quecksilbergeäß mit Wasserstoff zu füllen und zu verschließen; der Stift steht fest, das Quecksilbergeäß selbst wird durch den Hammer hin und her bewegt, so daß das Quecksilber nur intermittierend den Stift berührt. Auf diese Art soll die Oberfläche des Quecksilbers stets rein bleiben. Fig. 2 gibt eine schematische Darstellung der Vorrichtung: a und b sind zwei in das (unten mit Quecksilber, oben mit Wasserstoff gefüllte) Glasgefäß A eingeschnitzene Platindrähte; b ist ständig, a (der Stift) nur intermittierend mit dem Quecksilber in Berührung; das Gefäß selbst wird durch den Hammer hin und her bewegt.

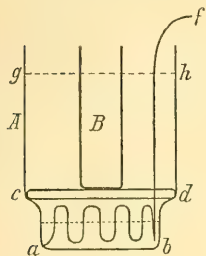


Fig. 1.

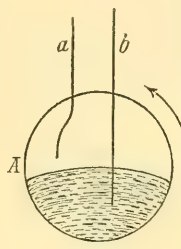


Fig. 2.

Brom auf, welche Lösung nur schwer nach oben diffundiert. Damit das Zink nicht vom Quecksilber entblößt wird, da das Zinkamalgam von Brom angegriffen wird, so gießt man eine Schicht Quecksilber in die Thonzelle. Das Bromwasser ist ein guter Leiter der Elektrizität, das Brom selbst nicht, weshalb auch das Platin nicht vollständig vom Brom bedeckt sein darf. Die elektromotorische Kraft des Elementes ist 1,9 Volt, der innere Widerstand ist größer als der eines Bunsen'schen oder Grove'schen Elementes. Das Zink darf in ungeschlossenen Zustand des Elementes nicht zu lange in der Flüssigkeit stehen.

Um zu zeigen, daß Metalle die Wärme schlecht absorbieren, schlägt W. Holz folgenden Versuch vor: Man bestreiche Schreibpapier auf der einen Seite mit Kobaltchloridlösung, während man auf der anderen an einzelnen Stellen echtes Blattgold (Quadrate, Dreiecke) mittels Eiweiß aufklebt. Hält man nun dieses Papier mit der goldbelegten Seite einem heißen Körper, z. B. einer Leuchtgasflamme, gegenüber, so wird das Kobaltchlorid auf der Rückseite da blau, wo auf der Vorderseite kein Gold aufgetragen ist. Da nach dem Entfernen des Papiers die von der Wärmequelle blau genorden Stellen bald wieder ihre helle Farbe annehmen, so läßt sich das Papier beliebig oft zu demselben Versuch benutzen; die Wärme, die auf das Gold fällt, wird von diesem nicht absorbiert, sondern reflektiert; es bleibt also das Papier an den goldbelegten Stellen kalt.

Geographie.

Neue Forschungen in der Südssee.

Don

Dr. Franz Höfler in Frankfurt a. M.

Die Marschallinseln. Jaluit. Die Karolinen. Ponapé. Kusaie. Yap. Palao. Mingsmilarchipel. Lijardinsehl. Broomerinsel. Tschelinsel. Blandarch und Heathinsel. Chinastraße. Mellesinseln. Paples- und Didyminseln. Jurieninsel. Jowenerinsel. Duke of York. Georgs-fanal. Matada. Miret- und Muaninsel. Neu-Britannien. Gayellenhalbinsel. Matupi. Blandehai, neues Eiland in der Blandehai. Maltrept. Duportailinsel. Neu-Seeland.

Die Inseln der Südssee gewinnen für den Handelsverkehr immer größere Bedeutung. Mannigfaltige Produkte in reicher Fülle laden zur Ausbeute ein, und die kolonisierenden Staaten des Abendlandes trachten danach, die besonders bevorzugten Inselgruppen ihrem Besitze einzuverleiben, um ihr Handels- und Absatzgebiet zu erweitern. Diesem Umstande hauptsächlich verdanken wir die eingehende

Erforschung einzelner Südsseearchipels und unsere heutige genauere Bekanntschaft mit denselben. Sehr interessante Details förderte in dieser Beziehung die Reise des ehemaligen Konsuls des Deutschen Reiches auf Jaluit, Franz Herrnsheim, zu Tage, der in den Jahren 1875—1880 die Südssee bereiste. Seine Forschungsfahrt erstreckte sich auf die Malle, Palao, Yap, Kusaie, Ponapé, Jaluit und

Matupi. Die Resultate derselben sind in den „Südsee-Erinnerungen“ der Öffentlichkeit übergeben worden. Jaluit ist ein Atoll der Marschallgruppe. Diefel nimmt mit der ihr eigentlich zugehörigen Gilbertsgruppe nach Dr. Meinde*) den Raum von 3° S. bis 12° und von 161° bis 177 östl. L. ein und besteht wahrscheinlich aus 51 Inseln, die sich in Form einer Kette in der Richtung von SO. nach NW. ausdehnen. Sie gehören alle der Korallenbildung an und sind mit wenigen Ausnahmen Laguneninseln. Sie umfassen eine Fläche von 400 qkm und haben eine Bevölkerung von 10 000 Einwohnern. Diese haben durch die Berührung mit den Weißen bereits einen großen Teil ihrer Eigentümlichkeiten eingebüßt. Früher baute man dort ausgezeichnete Kanoes aus dem Holze des Brotfruchtbaums, was aber jetzt gänzlich aufgehört hat. Dr. D. Finckh konnte auf Jaluit nur noch ein Exemplar davon erhalten**).

Die Bewohner sind ausgezeichnete Seefahrer, obwohl sie von Navigation keinerlei Kenntnisse besitzen. Die Inseln sind flach und niedrig und stehen weit hinter den Inseln vulkanischen Ursprungs in Beziehung auf Fruchtbarkeit und Ueppigkeit der Vegetation zurück. Es ist dies eine Charaktereigentümlichkeit aller Atolle. Der erste Anblick derselben mit ihren anscheinend dicht geschlossenen Palmenwäldern und ihrer mächtigen Brandungswelle ist ebenso anziehend als überraschend; aber ebenso sehr enttäuscht bei näherer Betrachtung die große Armut ihrer Fauna und Flora. Letztere gipfeln in Kokospalmen und Pandanus; der mit Korallenrührern und Muschelresten bedeckte Boden bringt kaum mehr als 60 Pflanzenarten hervor, während die Tierwelt noch ärmer ist. Außer zwei europäischen Rattenarten gibt es kein Säugetier und von Vögeln nur 20 Arten, darunter nur einen einzigen Landvogel, die Fruchttaube, die aber wieder nur auf Inseln, wo der Brotfruchtbaum gedeiht, in spärlicher Anzahl vorkommt***). Auf Zaboor, einer kleinen Insel des Atolls Jaluit, befinden sich die Faktoreien der beiden deutschen Häuser Hernsheim u. Comp. und M. Capelle u. Comp.; sie bilden den Mittelpunkt des Handels von ganz Mikronesien. Der Atoll Jaluit oder Talut, auch Bonhaminsel, liegt nach Hernsheim in eine große Laguneninsel von etwa fünf Meilen Länge und zwei Meilen Breite. Auf der sie umgebenden sehr unregelmäßigen Korallenbank liegen 55 kleine Inseln, deren keine über 600 Yards breit ist. Nirgends erhebt sich das Land mehr als 3 m über die Hochwasserlinie. Der Verfasser der „Südsee-Erinnerungen“ nimmt an, daß auch an Stelle dieser Lagunen einst bergige Inseln gelegen haben, die ebenso wie jetzt die letzteren, von einem Uferen- oder Barriereriff umgeben waren. Durch Senkung der Inselkomplexe mag das Aufzerrn in ebendenselben Maße gestiegen sein, wie sich das Land senkte, bis schließlich die ganze Insel verschwunden war und nur der sie umgebende Korallenring übrig blieb. Dafür spricht auch der Umstand, daß fast alle solche Lagunen einen Korallenboden und eine Tiefe von ungefähr 25 Faden haben, während nach dem Meere zu das Riff in große Tiefen abfällt. Wo in jener Zeit der Erdumwälzung

Bäche oder Flüsse ihren Weg nach dem Meere suchten, konnte die Koralle nicht bauen; denn sie gedeiht nur im Seewasser, und so entstanden nach und nach Passagen, wodurch die Lagunen zu bequemen, guten Häfen wurden. Als die Senkungen nicht weiter fortschritten, starben die Korallen an der Meeresoberfläche ab. Die Wellen aber schwenkten Land und Pflanzentoffe an und allmählich bedeckte sich der schmale Felsenring mit niedrigem Strauchwerk, bis schließlich günstige Strömungen die Kokospalme zutragen. Die Vegetation der Insel ist arm; es wächst die Kokospalme, Pandanus, der Brotfruchtbaum, auf den nördlichen Inseln auch der Melonenbaum; die Banane aber gedeiht kümmerlich; der steinige Boden der Insel ist mit Buschwerk bedeckt, das durch fließendes Quellwasser nirgends belebt wird. Da es kein solches gibt, so wird der Regen in Gruben gesammelt. Dieser fällt vom März bis Oktober sehr häufig, in den übrigen Monaten aber spärlich. Die Bewohner haben eine schmutzig-braune Farbe, ziemlich hohe, aber weit zurücktretende und an den Schläfen eingedrückte Stirn, aufgeworfene Lippen und schwarzes, gekräuseltes Haar, das früher lang, jetzt aber nach Vorschrift der Missionäre kurz getragen wird. Die Ohren werden künstlich verlängert. Ihren Körper ziert reiche Tätowierung, die mittels der langen Schwanzfeder einer Mövenart hergestellt wird. Als Kleidung dient ein kurzer Bastrock um die Lenden. Im ganzen sind sie freundlich und zugänglich; sie werden von einem König, Kabua, regiert, der ein kleines Holzgebäude bewohnt. Die Eingeborenen kochen ihre Speisen in kleinen, in der Nähe ihrer Wohnungen angebrachten Hütten. Gewürz und Salz sind ihnen gänzlich unbekannt. Ihre Hauptnahrung bilden Fische, deren es an der Küste sehr viele gibt, darunter finden sich auch giftige Arten, deren Genuß schlimme Folgen haben kann. Ihre Kanoes werden aus einzelnen Stücken des Brotfruchtbaumes zusammengefügt. Muschel- und Eisenart werden bei der Bearbeitung des Holzes gleichmäßig benutzt. Ihre Boote segeln rasch, erreichen aber nicht die oft gerühmte Geschwindigkeit von 18 bis 20 engl. Seemeilen. In früheren Zeiten unterhielten sie einen regen Verkehr zwischen allen Inseln dieser Gruppe und benutzten dabei eigene, aus Stöcken und Steinen verfertigte Karten. Sie behaupten auch, bei ihren Fahrten sich nicht bloß nach den Sternen, sondern auch nach großen Wellen zu richten, die sich je nach der Jahreszeit nach einer bestimmten Richtung bewegen. Bis zu den westlichen Inseln des Karolinenarchipels, also in einer Entfernung von etwa 1500 Seemeilen, kamen Marschallkanoes. Seitdem sich ein ziemlich reger Dampfschiffverkehr zwischen jenen Inselgruppen entwickelt hat, haben die Marschallleute ihre Kanofahrten beinahe ganz aufgegeben. Wenn oben gesagt wurde, daß die Bewohner des Marschallarchipels schon sehr viel von ihren ursprünglichen Eigentümlichkeiten eingebüßt haben, so gilt dies auch, wenn auch in minder hohem Grade, von den Gilberts- oder Ringmillen. Ihr Archipel liegt zu beiden Seiten des Äquators und hat einen Flächenraum von 12 Quadratmeilen (430 qkm); sie zählen gegenwärtig noch 37 000 Seelen. Die Gilbertinsulaner haben besonders durch die vielen Auswanderer von ihren Sitten und Gebräuchen verloren; trotzdem aber noch mehr Ursprünglichkeit bewahrt, als die Marschall-

*) Dr. C. E. Meinde, Die Inseln des Stillen Ozeans. Leipzig 1876.

**) Globus, Bd. 43, S. 120.

***) Globus, Bd. 43, S. 120.

insulaner, denen die Gilbertsleute nicht nur körperlich, sondern auch in vielen anderen Dingen überlegen sind. Ihr Berberben ist der reichlich eingeführte Brantwein, den sie auch durch den selbstgefertigten Palasajt zu ersetzen suchen. Ihre Dörfer sind wohlgepflegt, die darin befindlichen Maneaps oder Versammlungshäuser zeigen kolossale Dimensionen. So hat das große Maneap auf Butaritar eine Länge von 250 Fuß, 114 Fuß Breite und besteht aus Stäben, die mit Kotosfasern zusammengebunden sind. Auch die Gilberts waren einst gute und geschickte Kanoefahrer, haben aber wahrscheinlich aus demselben Grunde, wie die Marschallinsulaner ihre Fahrten gegenwärtig fast ganz aufgegeben.

Schon oben wurde der Fahrten der Marschallsleute nach den Karolinen Erwähnung gethan. Dieser Archipel reicht nämlich bei seiner großen Ausdehnung im Osten bis an die Marschallinseln, worin auch die früher so häufig unternommenen Fahrten der Bewohner jenes Archipels nach diesen Eilanden ihren Grund gehabt haben mögen. Sie erstrecken sich über einen Raum von 9 Breiten- und 32 Längengraden und bilden mit einer Fläche von 50 Quadratmeilen den größten Inselkomplex des Stillen Ozeans und gehören ihm 51 oder 52 Inseln an. Von den vorher erwähnten Eilanden unterscheiden sie sich auch dadurch, daß sie nicht mehr ausschließlich Lagunen- oder Koralleninseln sind, sondern die Mehrzahl davon ihre Entstehung vulkanischen Kräften verdankt. Diese Erscheinung tritt übrigens um so auffälliger hervor, je näher die Inseln der Küste Asiens gelegen sind. Auch in der Vegetation der Laguneninseln tritt eine wesentliche Abänderung zum Besseren hervor; sie wird hier üppiger und reicher, ja in Zukunft finden sich Brofkradbaumwälder, die mit einem großen Gürtel von Kotos und Pandanus umgeben sind^{*)}. Man unterscheidet gewöhnlich nach ihrer Lage östliche, centrale und westliche Karolinen. Sie sind im Besitze der Spanier und ist die Bevölkerung fast durchgängig christianisirt. Dr. D. Fintsch besuchte im Februar und März 1880 Kusaie und Strongöisland, sowie die Insel Ponapé; diese letztere heißt auch Mcnson und ist die schönste des ganzen Archipels; Strongöisland oder Malan ist eine hohe Insel, hat Berge bis 700 m Höhe und eine prächtige Vegetation, ihre Bevölkerung ist sehr zusammengeflohen und zählt kaum noch 300 Seelen. Dieselbe spricht englisch und bekennt sich zum Christentum. Manche ihrer Eigentümlichkeiten hat sie seit der Verührung mit den Weißen eingebüßt; so tragen die Leute europäische Kleidung, aber unter derselben noch immer ihre schönen, aus gefärbter Bananenfaser gewebten Gürtel. Die Insel ist die östlichste des ganzen Archipels und wurde im Jahre 1804 von den Amerikanern Crozer und Strong entdeckt, wosher der Name Strongöisland. Sie hat zwei Meilen Länge und beinahe dieselbe Breite. Das Innere ist bergig, hat schöne Thäler, die von vielen kleinen Flüssen bewässert werden. Den Kulminationspunkt des Berglandes bildet der fast 700 m hohe Mount Crozer. Im N. liegt der ziemlich geräumige Lefafafen, ursprünglich wahrscheinlich der Krater eines Vulkans. Im gleichnamigen Dorfe herrscht König Tokofa. In der Nähe des Dorfes finden sich die

Ruinen großer Steinbauten. Sie bedecken beinahe die ganze Insel; die Höhe ihrer Mauern reicht bis zu 30 Fuß, bei einer Dicke von 15 bis 18 Fuß. Sie wurden aus riesigen Steinblöcken bis zu 5000 Pfd. Gewicht ohne Bindemittel hergestellt. Wahrscheinlich dienten diese Bauten als Verteidigungswerke; denn es läßt sich ihre Bestimmung nicht einmal durch die Sage ermitteln. Mehlische, aber noch großartigere Ueberreste solcher Steinbauten finden sich auf der „Perle“ der Karolinen, der Insel Ponapé. Nach J. Hernsheim bedecken sie eine Fläche von einer Quadratmeile und heißen fälschlich die „Königsgräber“. Bis dicht an die Wasserstraße reicht das aus Korallensteinen konstruierte Fundament. Es hat die Form eines Vierecks, der Boden ist fließartig mit großen, flachen Korallenstöcken ausgelegt, die jetzt von Moos überwuchert werden. Ein gewaltiges Portal führt durch die über 30 Fuß hohe Außenmauer aus großen Basaltsteinen. Hinter diesem 10 Fuß hohen Steinbollwerke läuft ein Graben und über die dahinter liegende zweite Terrasse erhebt sich wieder eine etwas leichter konstruierte Mauer, deren Innenseite bis zur Höhe ein breiter Wall umläuft. Ein kleiner Eingang führt in den inneren Raum, in dessen Mitte man die „Königsgräber“ erblickt. Das ganze Innere ist eine Steingasse, um die ringsum eine Steinbank erkennbar ist. Den Boden bedecken Muscheln und Bruchsteine. Als der Forscher Kubary den Schutt wegräumte, fand er Schädel, Knochen, Werkzeuge u. dgl. m., was ihn zur Annahme, daß man es mit Gräbern zu thun habe, veranlaßte. Zweifellos waren es aber Festungen, eine Annahme, die sich aus der ganzen Art der Anlage folgern läßt. — Die Insel Ponapé wurde Ende des 16. Jahrhunderts von den Spaniern entdeckt und liegt unter dem 7.° nördl. Br. und 158.° östl. L. Sie ist bergig, wie Kusaie, doch ohne hervorragende Gipfel und vulkanischen Ursprungs. Der Hafen Tokofa eignet sich auch für größere Fahrzeuge; neben diesem hat die Insel noch zwei Häfen, Metalanin im Süden und Kiti im Westen.

Hier sind auch einige deutsche Faktoreien. Die Bewohner sind von mittlerer Größe, von dunkler Hautfarbe und haben schwarzes, lockiges Haar, das kurz getragen wird. Sie tätowieren nicht den ganzen Körper, sondern nur Arme und Unterschenkel. Früher existierte eine Art Kasteneinteilung in vier Stände, die aber heute verschwunden ist. Fünf Könige beherrschen die gegenwärtig aus etwa 2000 Seelen bestehende Bevölkerung der Insel. Noch vor 30 Jahren lebten dort 30 000 Menschen. In den fünfzig Jahren wurden aber durch ein englisches Schiff die Plaktern eingeschleppt, deren verheerende Wirkung die Bevölkerung mehr als decimierten. Die Frauen sind sehr reinlich, sie baden sich sehr oft und tragen beständig einen großen Badeschwamm bei sich. Wie auf vielen Inseln der Südsee bilden Hundebiten auch bei den Ponapéleuten einen vielbegehrten Lederbissen. Die jungen Leute werden von den Frauen gemästet und bei festlichen Gelegenheiten, worunter hauptsächlich die gegenseitigen Besuche der Häuptlinge zu rechnen sind, oft an hundert und mehr Stück geschlachtet. — In der Anfertigung ihrer Kanoes zeigen die Insulaner geringes Verständnis; ein ausgeschöpter Baumstamm, der mit Auslegern versehen wird, bildet das ziemlich primitive Fahrzeug. Amerikanische Missionäre suchen

^{*)} Dr. G. Meinde, Die Inseln des Stillen Ozeans. II. S. 315. Humboldt 1885.

unter den Eingeborenen das Christentum zu verbreiten; ihr Erfolg ist aber kein nachhaltiger. Von den seit 1866 in den Schoß der Kirche aufgenommenen Ponapeesen gehören ihr gegenwärtig nur noch 250 an. — Eine andere, auch erst in letzter Zeit mehr bekannt gewordene Insel der Karolinen ist Yap oder Cap. Sie liegt unter dem 9.° 35' südl. und 138.° 8' östl. L. v. Gr. und hat einen Flächenraum von vier Quadratmeilen. Ursprünglich mit Urwäldern bedeckt, sind dieselben heute verschunden und an ihre Stelle Saine mit Palmen und Fruchtbäumen getreten. Mäßiges, bis zu 200 m ansteigendes Hügelland durchzieht das ganze Eiland, nur der südliche Teil verläuft in eine fruchtbare Ebene. Farnkraut und niedriges Gesträuch bedecken größtenteils das hügelige Terrain. Ein großes Riff mit mehreren Kanälen umgibt die Insel von allen Seiten. Der Hauptkanal an der Südseite führt zum Hafen Kul. Die 10 000 Einwohner leben in 67 Dörfern; es herrscht unter ihnen fast beständige Fehde. Ihre großen Versammlungshäuser erbauen die Yapeute auf weit ins Wasser hineinlaufenden Steinpielen; dahin begeben sie sich auch nachts, um vor den Mosquitos Ruhe zu haben; im Falle eines feindlichen Angriffes dienen sie zugleich als Festungen. Ihre Wohnungen, meistens im Dickicht verborgen, stehen in Gruppen von acht bis zehn Häusern beisammen und sind von kleinen Kohrzäunen umgeben. Vor dem Hause des Häuptlings oder auch anderer einflußreicher Männer stehen oft mühsamartig zugerichtete Steine. Sie repräsentieren das bewegliche Vermögen der betreffenden Besitzer. Sie werden nämlich bei günstigem Winde von dem 200 Seemeilen entfernten Palao geholt. Zu einem Transport solcher Mühlsteine sind, sagt F. Henssheim*), 40–50 Eingeborene nötig. Sie bilden mit ihren Kanoes eine Linie von möglichst großer Ausdehnung, so daß es möglich ist, sich durch Reichen zu verständigern. Auf Malatau werden die Steine gebrochen und bearbeitet und erst mit dem Wechsel des Monsuns die Rückreise damit angetreten. Große Steine repräsentieren einen hohen Wert, weil es sehr schwer hält, sie übers Meer zu bringen. Die kleinsten Stücke dieses Steingeldes sind armsbid und von der Größe eines Tellers. Etwa zwölf solcher genügen zur Erziehung des jährlichen Bedarfs einer Familie an Taro und Fischen. Auch diese Inselaner trieben früher mit ihren Nähnen einen lebhaften Tauschhandel, hauptsächlich mit Meai, das 300 Meilen entfernt ist, ja bis zu den Mariannen sollen sich ihre Fahrten erstreckt haben.

Heute besorgen die Warenverkehr, der in der Ausfuhr von Perlenschalen, Schildpatt, Walroßzähnen und Kopra besteht, die Dampf- und Segelschiffe der seefahrenden Nationen. Die Einwohner von Yap kennen auch einige Sagen. Nach einer derselben soll Yap nach Norden zu mit einem großen Lande in Verbindung gestanden haben, die nach einem großen Erdbeben, bei dem auch Inseln verschwanden, aufhörte. Auch sollen die Ureinwohner von einem aus Süden eingewanderten Stamme überunden und zu Sklaven gemacht worden sein; auf der nördlichen Spitze von Palao lebe noch der Urstamm, der den Yapeuten in jeder Beziehung gleiche. — Eigenartig ist auch der Gebrauch, dem sich Frauen, die ihrer Niederkunft ent-

gegensehen, unterziehen müssen. Einige Zeit vor derselben werden sie in eine niedrige Hütte am Meere gebracht und bleiben dort so lange abgepfondert, bis sie durch lautes Schreien die erfolgte Geburt anzeigen. Nun versammelt sich das Volk und treibt die Wächlerin samt ihrem Sprößling dreimal ins Wasser, worauf sie wieder nach Hause zurückkehren darf.

Bei epidemischen Krankheiten, es sind dies eine Halsentzündung und ein eigentümlicher Husten, versammeln sich die Bewohner des zunächst bedrohten Nachbardorfes, töten die Kranten und stecken das infizierte Dorf in Brand; die gesunden Bewohner werden in die Berge gejagt. Im übrigen zeichnen sich die Inselaner durch Gastfreundlichkeit aus und sind gutmütigen Charakters. — Die größte Inselgruppe des ganzen Archipels bildet Palao oder Pelew. Sie liegen nach F. Henssheim unter 6° 53' und 8° 9' nördl. Br. und 134° 20' bis 134° 45' östl. L. v. Gr.; also in südöstlicher Richtung von den Philippinen. E. Meinde*) gibt in seinem oben citierten Werke ihren Flächenraum zu 18 Quadratmeilen an. Sie sind von großen und gefährlichen Rissen umgeben; das größte ist das 15 Meilen lange Barrierenriff, das von dem breiten Kanale von Rassel durchschnitten wird. Die Palaogruppe ist die gebirgigste der Karolinen. Die Berge bestehen im südlichen Teile aus Korallenkalkstein, im mittleren und nördlichen aber herrscht vulkanisches Gestein vor, das die höchsten Gipfel der Gruppe bildet. Der Boden ist namentlich auf den vulkanischen Inseln sehr fruchtbar, die Vegetation darauf üppig, der Strand aber mit breiten Gürteln von Mangroves bedeckt, die Bergabhänge sind bewaldet, die Gipfel dagegen tragen nur Gras, Farn und Gesträuch. Die aus Kalkstein bestehenden Inseln tragen ebenfalls schöne Wälder, die hauptsächlich Holz zum Schiffbau liefern. Die Bewässerung erscheint auf den ersteren reichlicher als auf den letzteren. Auf beiden aber herrscht verhältnismäßig günstiges Klima. In der Nähe der Südspitze liegt die zwei Meilen lange, politisch bedeutendste Insel der ganzen Gruppe, Koror, mit dem vom Osten her leicht zugänglichen Hafen von Koror, dem besten des Archipels. Ein anderer, der sicherste, heißt Malatau, nach der gleichnamigen Insel, in den ein Kanal aus dem Kororhafen durch das Riff führt. Von dieser Insel holen die Yapeute ihr Steingeld. Sie ist gebirgig und ein Berggipfel erhebt sich bis zu 500 m. Sie besitzt gutes Quellwasser, das in natürlichen Bassins prächtige Babelgelegenheit bietet. Die Eingeborenen des Archipels, gutmütige und freundliche Inselaner, nähren sich von Früchten und Fischen, Kokosmilch bildet ihr Getränk. Hühner und Schweine, obwohl genügend vorhanden, werden nur selten geschlachtet und zu Speisen bereitet. Brotfruchtbaum und Kokospalme, ferner das Pfefferkraut, das sich eheuerartig am Brotfruchtbaum in die Höhe schlingt, sowie Betelpalmen und Bananen bilden die Nährpflanzen der Insel. Auch die Palaooamen haben Gemeindehäuser in ihren Dörfern, die ebenso gewaltige Dimensionen, wie auf anderen Südpazifikinseln zeigen, nur verfolgen sie hier noch einen anderen Zweck, sie sind der Aufenthaltsort des jungen unverheirateten Volkes der Insel, das nach altpartianischer Sitte dort von Gemeinde

*) Südseeerinnerungen.

*) E. Meinde, Die Inseln des Stillen Oceans. Bd. II.

wegen gemeinsam abgepeist wird und in denselben die Nächte verbringt. Verheirateten Frauen ist der Zutritt nicht gestattet. Der König der Insel ist Aka-Thule, ein wohlgenährter, ziemlich kräftiger Mann von dunkelbrauner Hautfarbe. Wie alle übrigen Eingeborenen trägt auch er nur eine schmale, rote Lendenbinde, „tapa“; er residiert auf Korror und ist den Schiffen beim Einbugisieren ihrer Fahrzeuge in den Hafen als Lootse dienlich. Auch der König trägt auf seiner linken Schulter das in ganz Mikronesien übliche Beil, ohne das kein Palaoaner jemals ausgeht. Heute ist es ein Meißel, früher war an dem aus hartem Holz verfertigten Griff ein Stein oder eine Muschel befestigt; es ist das wichtigste Werkzeug; mit ihm werden die größten Bäume gefällt, bebaut und zu Kanoes verarbeitet, Kokosnüsse geöffnet, Betelnuß geschält, kunstvolle Schnitzereien hergestellt und hundert andere Zwecke erreicht.

und haben untereinander das Uebereinstimmende, daß sie viel länger als breit sind. Die drei Hauptinseln sind Neu-Britannien, Neu-Zeland und Neu-Hannover. Der jetzt in die Mode kommende Name Wirata bezeichnet nach Dr. D. Zintsch*) nur einen kleinen Küstenstrich, aber nicht die ganze Insel. Nach den „Annalen der Hydrographie“ XI. Band, Heft 10, kennen die Bewohner die von den Europäern eingeführten Bezeichnungen für Neu-Britannien und Neu-Zeland nicht. Der oben angeführte Name soll sich danach lediglich auf die Landschaft nordwärts der Gazellenhalbinsel bis Lufon Point beziehen. Dort beginnt die Landschaft Ginegunum, bei W. Powell Kininigungum; frühere Seefahrer haben wahrscheinlich da zuerst gelandet; diesen Namen der Landschaft erfahren und auf die ganze Insel ausgedehnt. Ebenso dürfte es sich mit der Bezeichnung Tombora für Neu-Zeland verhalten.



Fig. 1. Melanesien. Nach W. Powell.

Es bildet einen Haupthandelsartikel zwischen Weißen und Eingeborenen. Den Austausch der Waren vermittelt hier ein alter holländischer Händler, der sich mit der Tochter des höchsten Häuptlings, die er für zwei Musketen und ein Beil vom Vater ertauft hatte, verheiratet hat. — Im Süden der Karolinen liegt der Archipel von Neu-Britannien. Er beansprucht unser Interesse um so mehr, als er erst in jüngster Zeit teilweise in deutschen Besitz übergegangen ist. Der heutige Name der Gruppe rührt nach C. Meinike**) von Dampier her, der 1700 die Küste der Hauptinsel besuchte. Sie besteht aus zwei großen und einer kleineren, nahe bei einander liegenden Inseln, an die sich noch im Norden die französischen und im Nordosten die hibernischen anschließen. Häufig wird auch noch der Admiraltitätsarchipel zu Neu-Britannien gerechnet. Sie sind zusammen dann halb so groß als das Königreich Bayern

Er bezieht sich augenscheinlich nur auf den der Dufe of Yorktropic gegenüberliegenden Teil der Insel unterhalb der Koffel-Mountains; denn die Eingeborenen gebrauchen nur in den seltensten Fällen Worte, welche sich auf die Gesamtheit des Landes beziehen. So sagen sie für Neu-Britannien: Gunagunau, für Neu-Zeland: Wiri-Wiri, für Dufe of York: Tarainabual = großes Land, d. i. alle Bläke im genannten Lande**). — Unser Wissen über diesen Archipel wurde wesentlich bereichert durch die im Jahre 1877–1879 dahin ausgeführte Reise von Wilfred Powell. Sein darüber erschienenes Werk***), dem wir die nachfolgenden Daten entnehmen, bringt eine Fülle hochinteressanten Materials über diesen fast noch ganz unerforschten Archipel der Südsee. Mit einem kleinen Jahr:

*) Globus. Bd. 43, S. 122.

**) Globus. Bd. 15.

***) Wilfred Powell, Unter den Kannibalen von Neu-Britannien. Leipzig, Ferd. Hirt u. Sohn.

*) Die Inseln des Stillen Ozeans. Bd. I. S. 112 ff.

zeuge von 15 Tonnen wurde die Reise von Sidney aus am 1. Juli 1877 angetreten. Man berührte zuerst die Lizardgruppe, wo kurz zuvor die Frau und die Dienerschaft eines Kapitäns Watson, der dort eine Handelsniederlassung angelegt hatte, von Wilden überfallen worden waren. Die Frau war allerdings entkommen auf eine 90 km entfernte Insel, dort aber verdurftet. In der Nähe der Lizardinseln liegt die Broomerinsel; ihr höchster Gipfel ist 202 m hoch. Hier fand man Brandung an einer Stelle, wo die Admiraltätskarte 36 m Tiefe und kein Grund" angibt. W. Powell vermutet, daß sich der Boden gehoben habe, seit die auf der Karte angegebenen Tiefenmessungen ausgeführt wurden. Die Eingeborenen der Insel waren freundlich und wünschten zu handeln; sie sind dunkel und von demselben Gepräge, wie die des Papuagolfs im Südosten von Neu-Guinea. Auch die Tefse-Insel wurde besucht. An ihrer Nordwestküste stehen nur wenige Häuser, dieselben ruhen auf 1–2 m hohen Stämmen und bestehen eigentlich nur aus Fußboden und Dach. Im Inneren des Hauses kann man nicht aufrecht stehen. Fast an jedem

Gebäude hängen Totenschädel, die aber nicht zu erhalten waren. Die Bewohner des Eilandes selbst sind geweckt und freundlich und bauen leidliche Boote, die sie mit ovalen Vastsegeln versehen. In der Nähe der Insel ist auf den Karten ein Riff verzeichnet, das sich aber bei

einem Blick von der Höhe eines Berges aus als schöne Lagune herausstellte. Auf der Blanchard- und Heath-Insel waren nur wenige Eingeborene zu sehen, Frauen aber gar keine. Wahrscheinlich dürfen diese sich Fremden nicht zeigen. Diese Insulaner besitzen sehr schöne Steinbeile und hübsche Waffen. In der Possessionsbai liegt die Hayterinsel. Bei der Landung erschienen etwa 300 Rähne mit Eingeborenen vor dem Schiffe, während sich abseits zwei Schlagstähne, wie es schien zur Beobachtung und Aufrechterhaltung der Ordnung, aufstellten. Die Männer der Insel stehen fast ausschließlich unter der Herrschaft ihrer Frauen; denn diese geben die Richtung der Fahrt an und bestimmen zugleich die Artikel, welche eingetauscht werden sollen; sie zeigen dabei im Gegensatz zu den Männern große Ruhe und Besonnenheit, sowie kaufmännische Gewandtheit. Die Possessionsbai gehört seit 1873 zu England, in welchem Jahre sie durch Kapitän Moresby vom „Vasilisk“, als er die „Chinastraße“ entdeckte, in Besitz genommen wurde. Sie ist eine der schönsten Durchfahrten, wegen ihrer mit der üppigsten und mannigfaltigsten Flora bedeckten Ufer. Der sogenannte „Chinaklippe“ in der Chinastraße war seit 1875 beträchtlich gewachsen. Sand- und Korallenbruchstreifen haben das ehemalige Riff in eine Bank verwandelt;

auch neue Korallenbänke in 3–4 m Tiefe waren entstanden. Es scheinen überhaupt die Riffe in der Straße zu wachsen; weiterhin fand sich allerdings eine Untiefe von vier Faden, die auch in der Admiraltätskarte eingetragen war. Powell schließt daraus, daß einzelne Riffe schneller wachsen. Zu Zeiten findet in der Chinastraße eine sehr schnelle Ebbe- und Flutbewegung statt, welche nach seiner Ansicht dem Wachstum der Riffe günstig ist. Die in der Straße gelegenen Eilande: Metelinny, Paples und Didymus sind gänzlich unbewohnt, dasselbe gilt auch von der folgenden Joweney und Jurieninsel. Diese letztere steigt in Terrassen zu einer beträchtlichen Höhe auf, gerade so, als ob sie ruckweise aus dem Meere emporgehoben worden wäre, indem jede Terrasse während einer gewissen Zeit den Meeresstrand bildete; in ähnlicher Weise repräsentiert sich auch die Joweneyinsel. Um die zwischen Neu-Britannien und Neu-Zealand gelegene Duke of Yorkgruppe zu erreichen, muß der St. Georgskanal benutzt werden. Dieser Kanal wurde im Jahre 1699 von Dam-

pier entdeckt, der damit zugleich feststellte, daß Neu-Britannien und Neu-Zealand zwei getrennte Inseln sind. Der erwähnte Kanal hat eine äußerst heftige Strömung, die durch die Unebenheiten des Bodens hervorgerufen zu sein scheint. Powells Schiff wurde in demselben während einer Nacht 48 km weit allein durch die

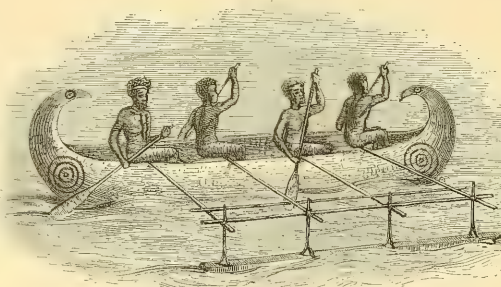


Fig. 2. Neubritannischer Rahm. Gazellenhalbinsel.

Strömung getrieben. Eine deutsche Barke verbrauchte durch diesen Kanal fast 2 Monate Zeit mit Versuchen, eine Strecke von 32 km Länge gegen die Strömung zu segeln; eine englische aber, welche mit derselben fuhr, machte den Weg von New Castle (Neufüdwals) in 13 Tagen! Die Duke of Yorkinsel hat von Osten nach Westen eine Länge von 8 und eine Breite von 5–6 km. Die beiden im Norden vor ihr gelegenen Inseln Makada und Myet bilden den ziemlich guten Fergusonshafen, in dem eine Handelsfaktorei der Brüder Hernsheim und eine Missionsstation ist, die aber wegen Teilnahmslosigkeit der Wilden schlechte Resultate erzielt. Der Reisende meint, daß auf Duke of York nicht zehn wirklich Besessene seien. Im Süden ist der Mischhafen bei der Uuaninsel; diese Insulaner sind unruhig, diebisch und gefährlich; dagegen sind die von Duke of York zuverlässiger; sie machen häufig mit ihren spitzen Rähnen weite Reisen. Dieselben laufen nach beiden Seiten spitz zu, die Planken sind untereinander und an den Rippen befestigt und der untere Teil ist aus einem einzigen Stamme gehauen, in welchem die Rippen festgenagelt werden. Die Rippen und Jugen zwischen den einzelnen Teilen werden mit dem Mehle einer Ruff ausgestopft, das mit der Zeit eine solche Härte annimmt, daß

eher das Holz als die Kittmasse zerbricht. W. Powell meint, daß sie die Kunst, Kähne zu bauen, von den Salomonsinsulanern erlernt haben. Die Eingeborenen erscheinen als Mischlinge der Neu-Britannier und Neu-Irländer. Gewisse Eigentümlichkeiten in der Mundart und in der Bekleidungsweise berechtigen zu dieser Annahme. Die Männer sind schön gebaut, mittelgroß und kupferfarbig, das Haar wird mit Kalk bestreut, kurz getragen und ist wollig. Kahlschöpfe gibt es unter ihnen nicht. Nur zur Zeit der Trauer werden die Schädel kahl geschoren. Die Frauen sind in der Jugend wohlgebildet und gerade, sie altern aber rasch und nehmen allmählich wegen der schweren Lasten und Arbeiten, die ihnen zugemutet werden, eine gebückte Haltung an. Die Insulaner leiden oft an einer Hautkrankheit, „Dukwar“, die erblich ist, aber den Weißen nicht befällt. Sie dürste in der Schweinefleischnahrung und der Nichtbenutzung von Salz ihren Grund haben, nebenbei vielleicht auch in den klimatischen Verhältnissen. Auf der Insel herrschen mehrere Häuptlinge, der mächtigste unter ihnen ist Tor Poulo, von den Weißen König „Dia“ genannt. Er ist auch Herr des „Duk-Duk“; es ist dies ein einziger vom Häuptling dazu bestimmter Mann, dessen Körper bis über die Lenden hinunter in Blätter gehüllt ist und dessen Kopf und Gesicht ein auf den Schultern aufragender großer Helm bedeckt.

Der Duk-Duk ist die personifizierte Justizverwaltung, er ist gleichzeitig Richter, Polizist und Henker, schlichtet alle Streitigkeiten und bestraft alle Uebeltäter. Diese sonderbare Erscheinung wandert durch den Busch und besucht jedes Dorf, sagt W. Powell, und wenn jemand von seinem Nachbar beleidigt oder geschädigt worden ist, so zahlt er dem Duk-Duk eine Summe Muschelgeld, „Divarra“, behufs Beilegung der Sache. Der Duk-Duk geht darauf zu dem Hause des Angeklagten und verlangt beispielsweise Rückgabe der gestohlenen Sachen oder Schadenersatz. Wird das eine oder das andere verweigert, so steckt Duk-Duk das Haus in Brand und tötet auch wohl den Gesetzesverächter. Frauen und Kinder dürfen den Duk nicht sehen. Die männliche Bevölkerung wird nach einem gewissen Alter gegen Erlegung von 100 Faden Divarra in das Dukgeheimnis eingeweiht. In gewissen Zeiten werden ihm zu Ehren große Feste mit wilden Tänzen gefeiert.

Ein anderer mächtiger Häuptling ist „Toragood“, er ist einer der schlimmsten Kannibalen. Vor seinem Hause fand W. Powell an einem Baume die zerlegten Beine

eines Menschen hängend! Der Missionär Brown stellte ihn eines Tages zur Rede, weil er einen menschlichen Körper bei seinem Hause hängen hatte, welcher marzmäßig ausgefroten werden sollte. „Was kann ich thun“, antwortete Toragood, „der Mann half meine Mutter essen!“ Die gefangenen Opfer werden häufig erst gemartert und langsam gebraten. Die Insulaner tragen keine Kleider, nur die Frauen von Motu, Utuan und der südlichen Halbinsel bemähen einen aus hochrot gefärbtem Gras gemachten Schurz. Im Fängen der Fische entsalten sie große Geschicklichkeit, ebenso im Jagen. Eigentümlich ist es, daß auf Duke of York weder Kajuaré noch weiße Kakabus leben, obwohl die Insel nur 22–24 km von Neu-Britannien entfernt ist, wo sie in großer Menge getroffen werden. Zu den einheimischen Nupfpflanzen gehören Bananen, Kotschnisse, Taro, Mumiensapfel, Yams und

Maronswurzel; diese letztere steht im Geschmack aber weit hinter den neubritannischen zurück. Eine sehr nützliche Frucht ist der Mumiensapfel. Die Stengel und Blätter des Melonenbaumes mit der Wäsche getocht, entfernen allen Schmutz von derselben. Die Wäsche kommt leuchtend, gummiartiggelb aus dem Kochkessel, wird aber nach dem Trocknen in der Sonne blendend weiß. Auch macht ein Stück vom Stengel oder Blatte zusammen, mit altem Geflügel oder zähem Fleische getocht, dasselbe ganz weich und



Fig. 2. Neubritannischer Häuptling.

gart. — 24 km von Duke of York liegt Neu-Britannien. Ihren östlichen Teil bildet die vulkanische Gazellenhalbinsel, die nur mittels eines schmalen Isthmus zwischen der Open- und Spaziousbai mit der Insel zusammenhängt. Sie zerfällt in acht Distrikte, Virara, Kiminunum, Geravia an der Vlanghebai, Kababara, Quin, Cambira, Nyning, Noternool und Gooan. Dieser letztere sowie Quin und Nyning laufen in bergige Halbinseln aus. Die Gazellenhalbinsel selbst besteht im Inneren aus einem tafelförmigen Hochland, das sich rings um den alten Vulkan Beautemps-Beaupré herumzieht; die Ränder dieses Tafellandes umsäumen einige Berggipfel von mäßiger Höhe. Den Gooanandistrikt durchzieht aber seiner ganzen Ausdehnung nach ein schmaler Gebirgszug, dessen Ende an der Vlanghebai die beiden thätigen Vulkane „Mutter und Tochter“ bilden. W. Powell durchwanderte den Gooanandistrikt bis Nodup. Er fand das Land fast durchaus angebaut, Bananen, Yams und Maronswurzel wuchsen fast überall in reicher Fülle. Der Boden besteht aus verwitterten vulkanischen und pflanzlichen Stoffen und ist

überall fruchtbar. Allenhalben finden sich Dörfer der Eingeborenen, um deren Häuser Beete angelegt und mit den farbenreichsten Waldstauben bestanden sind. Die Häuser werden aus Bambus hergestellt und mit Pandanus gedeckt, sie sind klein, nur das des Häuptlings zeichnet sich durch größeren Umfang aus. Auf dem Marsche nach der Blanchebai passierte man zwei von den beiden Vulkanen herabkommende Bäche mit einer Wassertemperatur von 39° N. Zwischen den Vulkanen „Mutter und Tochter“ fand man ein Terrain, das so hohl war, daß es klang, als wandelte man auf dem Dache eines Hauses, auch war es ganz heiß infolge unterirdischen Feuers; aber trotzdem wuchsen darauf Gräser und Kräuter in wilder Ueppigkeit. Die Blanchebai küste war mit Bimssteinen bedeckt; nach Aussage der Eingeborenen soll etwa zwölf Jahre vorher ein großer Ausbruch der genannten Vulkane stattgehabt haben, durch den viele Menschen getötet wurden. Auch die in der Bai liegende Insel Matupi hat einen 533 m hohen Krater, weshalb sie Powell für eine vulkanische Schöpfung hält; sie heißt auch Henderson und besitzt einen großen Vorzug vor den anderen Südpazifikinseln dadurch, daß sie sicher frei

erstreckt. In die engste Stelle der Bucht mündet der Pleasant-River, der 1800 m aufwärts noch 4–5 m Tiefe hat; 400 m von der Mündung war das Meerwasser noch ohne Salzgeschmack. Da die Eingeborenen der Bucht sich sehr feindlich zeigten, so wurden weitere Annäherungsversuche aufgegeben. Mittlerweile hatte ein großer Vulkan-Ausbruch in der Blanchebai stattgefunden. W. Powell fand bei seiner Rückkehr nach Dufé of York das ganze Meer zwischen Nakada und Neu-Britannien mit großen Bimssteinblöden bedeckt. Er schildert den Ausbruch des Vulkans „Mutter“ auf folgende Weise: „Wir landeten im Norden von Rodup und erstiegen den Mother-Mountain, welcher vermöge der Windrichtung vor Asche und Steinen geschützt war. So konnten wir von unserem Standpunkt aus in den feurigen Krater unter uns hinunterblicken. Am Abend wurde der Anblick noch großartiger — er war schauerlich. Alle Augenblicke kam eine ungeheure Zuckung und dann schienen die Eingeweide der Erde selbst von dem Krater in die Luft geworfen zu werden; riesige, rotglühende Steine von dem Umfange eines gewöhnlichen Hauses flogen hoch empor, fast außer Sicht, zerbarsten wie eine Rakete und



Fig. 4. Openbal. Neu-Britannien.

ist; infolge dessen ist sie stark bevölkert und neuestens eine Hauptstation deutscher Kaufleute; sie eignet sich aber nicht zum Ackerbau, weshalb die Bevölkerung sich wesentlich vom Fischfange nährt. Bei einem Ausfluge in das Innere der Gazellenhalbinsel zum Berge Beautemps-Beaupré, bei dem der Reisende 8 km vom Berge von seinen eingeborenen Führern treulos im Busche im Stich gelassen wurde, entdeckte er auf der Nordseite des Berges einen Süßwassersee ohne Zu- und Abfluß; mitten im See lag eine bewaldete Insel, im Wasser lebten viele Fische. Die Eingeborenen der Gazellenhalbinsel sind Kannibalen der scheußlichsten Art. Die gefangenen Feinde werden stets, nachdem sie von den Frauen gemartert worden sind, verpeißt. Die Frauen selbst nehmen eine sehr untergeordnete Stellung ein. Geiraten unter Verwandten sind nicht gestattet, ja sogar unter den eigenen Stammesmitgliedern nicht; daher wählten sie sich meist zwischen fremden Stämmen, wobei es vorkommt, daß Frauen geraubt, die Männer erschlagen, und die Erschlagenen beim gemeinschaftlichen Hochzeitmahle verpeißt werden! — Im Südosten der Gazellenhalbinsel dehnt sich die geräumige Spazioussbai aus. Ihre Tiefe beträgt durchschnittlich 36 m; sie hat flaches Ufergelände, auf dem die Kokospalme nicht vorkommt. Eine eigentümliche Naturmerkwürdigkeit der Bai ist ein Bogengang, welcher sich in einer Spannung von 18 m gerade in die See hinaus

fuhren zischend in die See. Gleichzeitig lohten gierige Flammen auf, beinahe zur Höhe, auf der wir standen, Flammen von blendender Helle. Dann wieder erlosch alles in einem niedrigen Schwefelbunste, blaue Flammen breiteten sich über die ganze Kratermündung aus; über uns und all dem Lande ringsherum hing eine schwere Wolke dicken schwarzen Rauchs, durchzuckt von den hageldicht herunterfallenden, rotglühenden Steinen, welche bis in einer Entfernung von 3 1/4 km allen Pflanzennwuchs in der Windrichtung vernichteten. Gleich beim Beginn des Ausbruches erhob sich in einer Nacht an der Westküste der Blanchebai ein Eisland von 3 km Umfang und 20 m Höhe mit einem Krater voll kochenden Wassers. Das neue Inselchen ist halbkreisförmig mit einem kurzen Riff an der Nordseite und 8 km vom Vulkan entfernt. Augenzeugen auf Matupi versichern, daß in der Nacht, in welcher der Ausbruch erfolgte, eine Flammenlinie quer durch die Blanchebai vom Vulkan aus bis zur Stelle, wo die Insel erschien, sichtbar wurde.

Eine dem Ausbruch folgende Flutwoge riß einen großen Teil des Matupifstrandes hinweg. Die Thätigkeit des Kraters währte länger als einen Monat. Die ganze Blanchebai und ein großer Teil des Georgskanals waren so dicht mit Bimssteinen bedeckt, daß ein Schiff gar nicht, ein Boot nur sehr schwer hindurchkommen konnte, da die

Vinssteine infolge der Kapillargefesse zusammenhängen und so eine mächtige, fast undurchdringliche Fläche bilden. — Während die Südost- und Ostküste der Gazellenhalbinsel verhältnismäßig wenig gebirgiges Terrain enthält, ändert sich dies auf ihrer Nordseite ganz wesentlich. Die Distrikte Byning und Kabatadaie haben bergigen Charakter; aus dem Gebirgsland von Byning ragen sogar einzelne weithin sichtbare Gipfel hervor; einer hat 1500 m Höhe; er zeigt schroffe und steile Hänge. Die ganze Halbinsel dürfte vulkanisch sein; dem Berglande von Byning entspringt ein mächtiger Fluß, der gegenüber der Insel Malapert ins Meer stürzt; sein Wasser ist eiskalt; an seinem nach dem Meere zu niedrigen Ufern wohnen einige Ansiedler, die aber vom Fieber zu leiden haben, das in dem feuchten Uferlande immer zu Hause ist. Zwischen Cambira und Byning liegt der verhältnismäßig sehr günstige Webberhafen. Die Nordspitze der Halbinsel verläuft in das felsige Kap Lambert, ihre Westküste aber reicht bis Port-Powell in der Denbai. Diese Küste vom Webberhafen bis Port-Powell (Nemi Sorio) begleiten kleinere, meistens dürrig oder gar nicht bewohnte Eilande. Eine günstige Ausnahme davon macht das Inselchen Materpert; es ist 400 m von der Küste entfernt, felsig und dicht bevölkert. Die Eingeborenen gehören einer Mischrasse aus Einwanderern von den östlichen und westlichen Inseln gebildet, an. Sie bauen große Kähne und unternehmen damit größere Reisen. Das

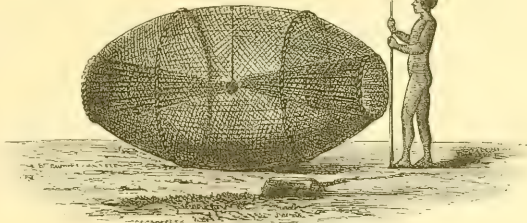


Fig. 5. „Waka“ oder Fischkorb, Neuholland.

Wasser für die Seereise wird in Bambusstäben mitgeführt, ebenso das Feuer. Eine Kokoschale, mit der weichen faserartigen Fülle der Kokosnuß gefüllt, wird mit einem Brande versehen. Die Kokosfaser glimmt so 3–4 Tage lang. — Tabakblätter rollen sie in Form unserer Cigarren zusammen und nennen dies dann „Sogar“. — 2 km von der Byningküste ragt Watafunaputa aus dem Meere empor. Auch sie gehört zu den hohen Inseln. Ihre Bewohner treiben Cerean; hauptsächlich gefährlich sind sie der Byningküste. Die Bewohner derselben siedeln sich deshalb mit Vorliebe fern der Küste im Busche an. Als Sammelplatz für ihre Hauszüge benützen die Watafunaputaleute meistens die nördlich vom Kap Lambert gelegenen sechsseitigen und unbewohnten Eilands. Bei Enla:Enla, einer anderen Insel an der Küste, holen die Neuhollandier die Muscheln für das Geld. Dieses besteht nämlich aus kleinen Kaurimuscheln, die auf gespaltenes Rohr aufgereiht werden. Das wird auf Duke of York „Diwarra“ genannt. Es wird nach Längen gemessen, wovon die größte bei ausgebreiteten Armen über die Brust weg von Hand zu Hand reicht, die kleinste gleich der Länge eines Fingers ist. Ein großes Schwimmschild beispielsweise 30–40 Längen vom ersten Maße. Das Diwarra wird zur Bequemlichkeit in Gewinde

von 100 Faden der ersten Längen zusammengelegt. Weiter werden 600 Faden zusammengebunden, aber nicht oft, da eine solche Menge zu mäßig ist, wenn bei einem feindlichen Einfall die Weiber sie rasch fortzuschleppen müssen. Diese Diwarragewinde werden oft sehr nett mit Flechtwerk bedeckt, welches den Seiten unserer Kofschiffe ähnelt. Die Eingeborenen kennen, mit Ausnahme der Häuptlinge, die Fundstelle der Muscheln nicht. Eine Notiz im (Glossar), der der Bericht über das Muschelgeld entnommen ist, nennt den Hundert Nukani an der Nordwestküste. Die Muscheln werden in die Erde gegraben, damit sie kühlen; darnach schlägt man mit einem Steine in ihre Spitze ein kleines Loch; alsdann wird sie auf die Kofschiffe gereicht, was die Häuptlinge besorgen dürften. — Auch die folgende Insel, Semfigoro, ist hoch und felsig, ihre Küste aber flach und fumpfig und mit Mangroves bedeckt, in denen sich viele Krokodile aufhalten. Die Küste von Pondo bis El Watto an der Denbai hat einige gute Hafenplätze, auch münden an derselben zwei größere Flüsse, von denen der Holmsriver durch einen imposanten Wasserfall sich auszeichnet. Mit der Hixsonbai, gegenüber der Henry Weibai

hört der 6 km breite Isthmus, der die Gazellenhalbinsel mit dem übrigen Neuholland verbindet, auf. Das Wahrzeichen der schönen geräumigen Bucht sind die drei Vulkane, der „Vater“ 1400 m, der „Nordsohn“ 400 m und der „Südsohn“ 900 m hoch. „Vater“ und „Südsohn“ sind thätig

und haben neue Krater; die drei Berge sind oben bis an die Krater gut bewaldet, die neuen aber nackt und pflanzenlos. Der „Nordsohn“ dürfte erloschen sein. In ihrer Nähe finden sich große Mengen Obsidians. Den Abfluß des Golfes bildet nach Westen zu die Insel Heath; es ist „Le Denheur Island“ der alten Karten, hat aber keine Bedeutung mit dem dort dargestellten Eilande. Viel größer ist Duportail. Sie liegt von der Küste 7½ km weit ab und bildet mit derselben die „Expectationsstraße“. Zwei Berge, wovon der eine ein Krater, welcher dem geöffneten Maule eines riesigen Walfisches sehr ähnlich ist, ragen weit über ihre nächste Umgebung empor; dieser Vulkan stößt Rauch aus und zwar am häufigsten nach Regen, ähnlich wie der „Vater“ bei Aufgang der Sonne. Die ganze Insel bedeckt dichter Wald, der sich auch beinahe bis an jene eigentümliche Spalte des Vulkans hinanzieht. Die Eingeborenen der Duportailinsel haben wohl noch nie einen Weißen vor Powell gesehen, was sich aus ihrer Eichen vor dem Eilande und den Reisenden folgern läßt. Sie tragen nur einen Kopfschmuck aus Muschelschnüren, der schon den Kindern angelegt wird, und von diesen ohne Unter-

brechung bis zum Alter von 15–16 Jahren getragen werden muß. Der obere Teil des Kopfes erhält infolgedessen eine eigentümliche Zuspitzung. — Die Küste Neubritanniens wird von der Duportailinsel bis zum Kap Wilson immer niedriger und zugleich flumpfiger, nur einmal, in der Commodorebai, springt eine gebirgige, vulkanische Halbinsel mit den pyramidenförmigen Kegeln von etwa 700 m Höhe ins Meer vor. Dagegen tragen die das Uferland begleitenden Inseln Bessy, Chard, Norton und Du Zaur fast durchgängig gebirgigen Charakter mit kraterförmigen Bergen. Eingeebnet sollen den „französischen Inseln“ nördlich von Siraya Vulkanen gänzlich fehlen. Sie wurden bekanntlich von Entrecasteaux entdeckt und benannt und bestehen aus zwei Gruppen. Die Eingebornen derselben gehören derselben Rasse, wie die der Openbai an, die Männer sind kriegerisch und benützen im Kampfe lange Wurfspieere. Die Küste Neubritanniens jenseits der Commodorebai besteht aus vollkommen flachen Lande; es ist so niedrig, daß man es nur etwa 16 km weit sehen kann; vom Kap Wilson aber bis Kap Pouesfer bedecken sie wieder unglückliche kleine, kegelförmige Vulkane. Als Powell sich dem letzteren Vorgebirge näherte, lag über dem ganzen Lande weithin eine riesige Rauchwolke, welche die Aussicht auf die Berge verhüllte. Als sie sich endlich zerteilt hatte, zeigte sich, daß dieser Rauch vielen hunderten kleiner Vulkane entströmte, die alle in Thätigkeit waren. In der Nacht schienen Flammen die Bergspitzen zu bedecken, und ihr Licht war so stark, daß man dabei lesen konnte. Die Luft erfüllte seine Asche, hellgrauer Staub lagerte auf Pflanzen und Kräutern und erschwerte sogar das Atmen. An dieser vulkanischen Thätigkeit nahmen auch die Tupinerinseln teil. Das Getöse der Ausbrüche glich einem ununterbrochenen dumpfen Donner. Die Bewohner des neubritannischen Archipels, sagt F. Henssheim*) sind von dunkler, beinahe schwarzbrauner Hautfarbe; sie gehen vollständig nackt, haben kräftigen Körperbau und dickes, wolliges Haar, das die Männer häufig schnitten, während die Frauen ganz schmutzlos gehen und es kurz scheren. In einzelnen Distrikten rasieren die männlichen Individuen den Schädel teilweise mit Messeln kahl, indem sie dabei bald den Vorderkopf, bald den Hinterkopf von Haaren entblößen, auch wohl, und zwar meistens im Scheitel, einige Büschel stehen lassen, die dann vom Wirtel aus gleichmäßig in die Länge gezogen werden. Die flache, breite Nase wird an den Flügeln durchbohrt und daran verschleißartiger Schmuck angebracht. Alle haben breite Lippen und einen großen Mund, spärlicher Bart umrahmt das männliche Gesicht; häufig werden die Barthaare durch Ausreißten ganz beseitigt. Das Tätowieren des Körpers ist nicht allgemein gebräuchlich, auch in der Art der Tätowierung unterscheiden sie sich von den übrigen Südseeinsulanern, indem die Zeichnung nicht eingekritzelt, sondern durch die erhabenen Narben der für diesen Zweck angebrachten Schnittwunden hergeleitet wird. Sie huldigen wohl ohne Ausnahme dem Kanibalismus. Ob sie dazu durch einen früher einmal eingetretenen Mangel an Lebensmitteln oder durch religiöse Gebräuche gekommen sind, läßt sich mit Sicherheit nicht ermitteln. Ihre Dörfer

und Felder liegen meist weit ab vom Strande oder auf Bergen. Die feindlichen Einfälle der benachbarten Insulaner und vielleicht auch das landeinwärts gefündere Klima haben wohl hauptsächlich zu dieser Verlegung der Dörfer beigetragen. Die Wohnungen bestehen aus kleinen, länglichen Bretterhütten, die mit zwei hohen Siebeldächern versehen sind. An dem einen schmalen Ende befindet sich die Oeffnung für die Thüre; für Fenster ist nicht gesorgt, ebensowenig für den Abzug des Rauches, der sich seinen Weg durch die verschiedenen Spalten des geräthlosen Hauses suchen muß. Jedes Haus, von denen durchschnittlich 6 bis 8 ein Dorf bilden, ist mit einem Garten umgeben. Das Haus des Häuptlings ist größer als die übrigen; vor demselben steht der mit Schweinepfotenketten behängene „Tabu- Baum“, an dem auch die im Kriege gefangenen Feinde sowie Verbrecher abgehängt und ihr Fleisch zum Verkaufe ausgesetzt wird. Alle Neubritannier sind reinlich und waschen sich öfter im Tage. Die Wäbden verbringen oft halbe Tage im Wasser; statt der Seife benützen sie ein zusammengelegtes Blatt zum Reinigen des Körpers; nur



Fig. 6. Frau. Neu-Irland.

bei einem Todesfalle werden diese Waschungen unterbrochen und zwar oft monatelang. Bei Krankheiten werden einheimische Aerzte zu Hute gezogen, die oft mit großer Klugheit ihre Patienten zu behandeln verstehen. Die Kunst dieser „Aerzte“ besteht meist in mehr oder weniger geheimnisvollen Ceremonien. Der Arzt wird für seine Bemühung sofort mit einigen Rängen Dinara bezahlt, da nach der Meinung der Insulaner sonst keine Heilung erfolgen kann. Die Verstorbenen werden in der Nähe ihrer Wohnung in einer eigens zu diesem Zwecke erbauten Hütte begraben. Auf Bynning und Matufanaputa pflegt man sie aber unter dem Boden des Hauses zu beerdigen. Diese Wilden begeben sich darauf etwa zwei Monate lang auf die Reise, wahrscheinlich weil sie die verderblichen Folgen einer solchen Befestigungsweise allmählich kennen gelernt haben. Ueber die Bevölkerung des Nordwestens von Neu-Irland, welche Insel Korvettenkapitän Ruhn mit dem deutschen Aviso „Habicht“ im Juli 1881 besuchte, berichtet derselbe*): Die Eingebornen sind vollkommen un-

*) Franz Henssheim, Südseeerinnerungen. Berlin, A. Hofmann u. Comp.

*) Annalen der Hydrographie 1882 Heft 4.

civilisirt und leben unter einigen einflußreichen Häuptlingen in zahlreichen Stämmen, welche sich unaufföhrlich beschden, hauptsächlich um Kriegsgefangene zu machen, die sie dann verzehren. Sie sind sämmtlich Anthropophagen und kennen in Befriedigung dieser Neigung nicht die geringste Scheu, wie sie auch nicht unterlassen, die ihnen befreundeten weißen Händler zu solchen Mahlzeiten jedesmal einzuladen. Ihre Stammesgenossen jedoch verzehren sie nicht, sondern begraben sie neben ihren Hütten oder verbrennen die Leichen. Der äußeren Erscheinung nach unterscheiden sie sich nur sehr wenig von den Eingebornen von Neubritannien und führen dieselben Waffen wie diese, Wurfspere, Keule und Schwerter aus Holz. Den Gebrauch des Bogens scheinen sie, wie jene, nicht zu kennen. Auffallend ist bei ihnen eine keineswegs geringe Fertigkeit in der Holzschnitzerei; vor allen Dingen aber findet man hübsch verzierte Keulen und Kanoeverzierungen. Das Geld von Neuland weicht ganz von dem von Neubritannien ab.

Nach Powell besteht es aus kleinen, zweifachigen, blaßroten Muscheln, von welchen eine Anzahl durchbohrt und auf einen Faden aufgereiht wird. Von den Muscheln wird so viel abgebrochen bis sie ganz klein werden, worauf sie mit Bimsstein glatt und rund gemacht werden. Die Neuländerinnen tragen eine hellrot gefärbte Grasbekleidung, während die Männer ganz nackt gehen. Wahrscheinlich gehören diese Inselaner derselben Rasse an, wie die Bewohner der Gesellschaftsinsel; sie sprechen auch eine ähnliche Sprache. Dagegen dürfte dies bei den Eingebornen der Spaziouss- und Openbai nicht der Fall sein. Hier ist eine Bemerkung von Dr. Otto Finsch am Platze, welcher meint, daß nach seinen Beobachtungen alle noch so verschiedenen erscheinenden Stämme sich auf zwei Hauptstämme zurückführen lassen, nämlich auf eine schlichthaarige (Polynesier und Mikronesier) und eine kraushaarige (Melanesier und Papua), von denen es übrigens zweifelhaft ist, ob nicht auch zwischen ihnen Uebergänge bestehen.

Sitterarische Rundschau.

Eduard Suess, Das Ausliß der Erde. Zweite Abtheilung (Schluß des ersten Bandes), mit vier Tafeln und zahlreichen in den Text gedruckten Kartenskizzen und Profilansichten. Prag, J. Tempisky, und Leipzig, G. Freytag. Preis 16 M.

Von dem großartig angelegten Werke, welches über die Oberfläche der Erde und die Geschichte derselben ein ganz umfassendes Bild, wie es noch nie gegeben wurde — es müßten denn die Principles of Geology von Charles Lyell sein, die jedoch mit ganz verschiedenem Plan und anderer Tendenz mehr Einzelabhandlungen darstellen, während das Suess'sche Werk aus einem Gusse ist —, zu geben beabsichtigt, erschien eben die zweite Abtheilung des ersten Bandes. Dieselbe hängt völlig mit den zwei letzten Kapiteln der ersten Abtheilung zusammen, in welchen zum Theil in nächster Beziehung zu den vorausgegangenen Abschnitten: Einzelne Schüttergebiete, Dislocationen und Vulkane, in stühnem Wurf eine Ueberschau über das Vorland der Alpen, seine Beziehungen zum Alpenstystem und die Zettlinien des letzteren gegeben ist. Es sind also die Gebirge der Erde, welchen nach ihrer Struktur und ihren gegenseitigen Beziehungen der zweite Teil des ersten Bandes gewidmet ist. Was Suess wohl zuvörderst zur Abfassung dieses eminenten Werkes bewogen hat, mag gewesen sein, seine Anschauungen über die in zwei Komponenten sich zerlegenden, aus der Kontraktion der äußeren Teile des Erdkörpers hervorgehende Spannung — tangentielle Faltung und vertikale Senkung — im größten Umfang zu demonstrieren und in diesem Zusammenhang auch die neu gewonnenen Ansichten über die den vulkanischen Erscheinungen zu Grunde liegenden Ursachen, wie die eigentliche Natur so mancher als Gebirge bezeichneter Partien der Erdoberfläche, der Horste, genauer zu präzisieren. Es handelt sich also nicht bloß um eine aneinander gereichte Beschreibung des bisher Eruierten, sondern besonders auch um eine Vergleichung des Baues der Gebirge, der die verschiedenen Gebirge und Tafelländer z. zusammenfassenden Sichten und der relativen Lagerung letzterer; hierbei sind es hauptsächlich die mehrfachen Transgressionen, die, in den verschiedenen Gebieten vielfach in Uebereinstimmung angetroffen, hervorgerufen werden. Mit dem Vorfoll der Meeresufer in den verschiedenen Epochen kommen so die Hauptmomente zustande, sich von den einander folgenden Veränderungen des Festen und Flüssigen an der Oberfläche der Erde eine

Vorstellung zu machen. Teile der Erdoberfläche, die sich in die Erörterung der sich räumlich aneinander schließenden Gebirgsketten, Tafelländer und Meere nicht einfügten, wie die arktischen Länder, das nordchinesische Tafelland und die ostasiatische Küste, auch Australien mit den pacifischen Inseln, werden in späteren Kapiteln besprochen.

Es ist also der meiste Rahmen, in welchem die fundamentalen gestaltenden Faktoren gefaßt werden können, jedoch noch nie gefaßt worden sind. Man staunt über die enorme Fülle von Material, das dem Autor hierzu schon zur Verfügung steht, noch mehr über denselben selbst, der es bewältigt. Es mag wohl dies Wert von ähnlich befruchtendem Einfluß werden, wie es Humboldts Kosmos, dieser allerdings noch nach mehr Richtungen, war. Vieles bedarf ja gewiß noch der Revision. So fällt die Petrefaktenarmut außerhalb Europa und Nordamerika auf, und doch ist es das Gesamtbewert vor allem, wodurch der geologische Horizont mit Sicherheit bestimmt werden kann. Manches Rätselhafte mag sich ähnlich lösen, wie Büding kürzlich die jektane Einlagerung sogenannter Stimmerkiefer in tertiäre Kalksteine Griechenlands klarlegte. Eine bedeutende Etappe wird das „Ausliß der Erde von Eduard Suess“ in der rasch fortschreitenden Geologie für alle Zeit darstellen.

Die einzelnen Abschnitte, die meist mit einer recapitulierenden Uebersicht schließen und denen je ein Anhang für Angabe der Literatur sich anfügt, sind folgende: Die adriatische Senkung, — Das Mittelmeer, — Die Wüsten-tafel, — Das gebrochene indische Festland, — Die indischen Scherungen, — Die Beziehungen der Alpen zu den asiatischen Gebirgen, — Sidamerita, — Die Antillen, — Nordamerita, — Die Kontinente.

Bei der Beschränkung des zur Besprechung gebotenen Raumes, der uns verbietet, die einzelnen Kapitel des näheren zu erörtern, mag den außerordentlichen Reichtum dieses Bandes an Thatfachen und allgemeinen, sie verbindenden Anschauungen die sehr gebrängte Uebersicht erkennen lassen:

Die Bewegungen der Erde haben eine große Mannigfaltigkeit in der Gestaltung der Oberfläche erzeugt. Man sieht große, flach gelagerte Tafeln, wie die russische, die brasilische Tafel und die Sahara, und hohe alte Tafelländer, wie zu beiden Seiten des Indischen Ozeans, mit steil abgebrochenen Rändern, wie die Quathlamba in Natal und die Sahyadri in Ostindien, und vereinzelte Tafelberge,

wie der Tafelberg am Kap und Koraima im südöstlichen Venezuela. Es sind Horste vorhanden, welche durch das Abfließen der Umgebung hervor treten, wie Morona, Bogesen, Schwarzwald, Frankenwald, die Granitmasse von Madagaskar und wohl auch ein guter Teil der Rocky-Mountains mit Minto; an den Horsten sieht man die gesunkenen Felder, wie das fräntlich-schwäbische Senkungsfeld und das Plateau des Kolorado. Gräben find eingeengt zwischen parallelen Brüchen, wie das Rheintal bei Straßburg, das Tote Meer und wohl auch Tanganjika und das ganze Rote Meer. In gänzlich niedergeborenen alten Grundgebirgen find an vielen Orten, wie an einem Teile der großen amerikanischen Seen bis zum See Winnipeg und in dem südlichen Teile der russischen Ebene, die Spuren großer gekalteter Gebirge erkennbar, deren äußere Gestalt völlig verloren gegangen ist; andere uralte Faltenzüge treten durch die Zerstörung ihrer Decken noch in einigen Flecken ihrer ursprünglichen Gestalt hervor, wie das Uralgebirge in Ostindien und der Lange Berg an dem Ostrand der Kalkarawüste; so find auch die Magobaren in Südrussland ausgewaschen aus dem Kreidemergel des Ust-Urt, welcher sie einstens überdeckte. Man sieht große Faltenzüge, welche in flachere Falten in dem ihnen gleichartigen Vorlande allmählich auslaufen und welche sekundäre Falten im Vorlande, Parmas, bilden, wie der Ural und die Appalachen, und andere, welche mit zahlreichen, mehr oder minder parallelen Bogenflächen, einer Wasserfläche gleich, anlaufen, innerhalb eines zweiten, in ähnlichem Sinne bewegten Faltengebietes, wie die langen und mächtigen Faltenzüge des Tian-schan, und andere, welche mit Ueberfallung und Umstürzung gestaut sind an fremdem Vorlande, wie der Himalaya und die Alpen, und zwischen den Staunungspunkten der letzteren erscheint, einer Parmabildung nicht unähnlich, das Zuraagebirge — und wieder gibt es andere, welche über ihr Vorland hinausgebrängt sind, wie die Karpathen, und zahlreiche andere, deren Vorland vom Meere bedeckt ist, wie die Anden, oder welche hinausstreichen in das Meer, wie Vancouver und Queen-Charlotte-Archipel. Andere Stücke von Faltenzügen sind durch die seitliche Drängung anderer Falten im Streichen gänzlich zerdrückt und zerbrochen, wie die flusenförmige Salt-Range mit dem überhöbten Scheid-Budin, andere von querstreichenden Falten vollends überwältigt, wie die Sudeten von den Karpathen, und andere sind im Streichen selbst gedreht, wie der rumänische Bogen, welcher vom Balkan zu den Karpathen zieht. Am Brahmaputra ist die Faltungsbichtung des Himalaya jener der gegenüberliegenden burmanischen Ketten gerade entgegengesetzt, und der Harz hat zweierlei aufeinander folgende faltende Bewegungen erfahren. Man sieht Faltengebirge, welche auf ihrem Firnis Vulkane tragen, wie Alburs, Kaufasus und die südamerikanischen Anden, und andere große bogenförmige Faltenzüge, deren Rückland vollkommen eingestürzt ist, so daß nur ein von innen her vielfach verengter, wohl auch unterbrochener Gebirgszug zurückbleibt, so in den Karpathen, dann rings um das westliche Mittelmeer, in der Korbillere der Antillen und in der Kette von Orataua mit den Andomanen und Nitobaren. Dann stehen Vulkane auf der Innenseite. Das ist die Lage der ungarischen Trahyte, der italienischen Vulkanreihe, der Vulkane der spanischen Südlüste, der kleinen Antillen und der Vulkanreihe vom Ruppaa-doung am Javaadi bis Barren-Gsland. Andere Faltenzüge sind von geraden Brüchen durchschnitten, zerhackt, in Streifen niedergebunt und von jungen Lavon umflossen, so daß nicht der Verlauf der Falten, sondern der Verlauf der Brüche und die vulkanischen Ergüsse den Umriss bestimmen, wie in den Basin Ranges; es liegen wohl auch die Brüche gerade quer auf den Falten, so daß der Umriss das Gegenteil von der Richtung der Faltung zeigt, wie im östlichen Theßalien und auf Cudba; noch andere sind an bogenförmigen, im Streichen liegenden Brüchen zur Tiefe gegangen und auch zum guten Teil unter Lava und Aschen begraben, wie die Faltenzüge der iranisch-türkischen Scharung in Hocharmenien; von anderen sind fast nur die Vulkankegel sichtbar, welche auf streichenden Brüchen standen, wie auf Java, und müh-

sam sucht man dort kleine Spuren des Grundgebirges. Es gibt bedeutende Bergmassen, wie die Spanisch-Reith vor den Rocky-Mountains und die Henry-Mountains an dem Westrande des Koloradoplataus, welche nur fuchsförmige Intrusionen vulkanischer Gesteine find, und manche ähnlich gebaute granitische Massen und vielleicht nur die Füllung von Hohlräumen, welche der Abfluß erzeugte. Suez untercheidet vier Hauptgruppen: die Tafeln, die Horste, die Falten und die vulkanischen Berge — eine Scheidung, welche von Bedeutung sein wird für den Versuch, das Wesen der oceanischen Transgressionen zu verfolgen. Die großen vulkanischen Kegele, Chimborazo, Mount Rainier, Aetna, die Lavafelder des Deßkan oder jene von Oregon und Washington, welche viele Hunderte von Quadratmeilen bedecken, die gewaltigen Ausbrüche, wie jener des Krafataua, sind nur Nebenerscheinungen in jenen großen Vorgängen, durch welche die Oberfläche der Erde sich ausgefaltet; sie find die Anzeichen der vorübergehenden Öffnung kleiner Zugen, sonst nichts. Die Südkonten, in welchen Berge von Wasser sich erheben und verheerend über das Land treten, sind auch nichts als eine untergeordnete Nebenerscheinung. Die Annunaki, wie der alte Sündflutbericht sie nennt, die Kräfte der Tiefe, find nicht zur Ruhe gegangen. Ein Zuden des Erdbörpers an der östlichen Küste läßt den ganzen Pazifischen Ocean in seinem Bette schwanlen, er brandet an den Marquesas, an Honolulu, er fegt über die flachen Koralleninseln hin und spült über jene Ufer hinaus von Japan bis Neuseeland und bis Australien. Die Spannungen zerlegen sich in tangentielle Faltung und vertikale Senkung; durch jene Bewegung werden jene langen Faltenzüge erzeugt, welche die Weltteile von einem Ende bis zum anderen durchziehen. Der Zusammenbruch des Erdballes ist es, dem wir bewohnen. Es sind große Schollen Hunderte, ja in einzelnen Fälle Tausende von Fußn tief gesunken, und nicht die geringste Stufe an der Oberfläche, sondern nur die Verschiedenheit der Felsarten oder tiefer Bergbau verraten das Dasein des Bruches. Die Zeit hat alles geordnet. In Böhmen, in der Pfalz, in Belgien, in Pennsylvanien zieht der Pflug ruhig seine Furchen über die gewaltigsten Brüche. Würden die tangentialen Spannungen in dem äußeren Felsgerüste der Erde sich vollkommen das Gleichgewicht halten und würde dasselbe instand sein, sich als ein freies Gemölde, selbständig von allen Vorgängen der Erdtiefe aufrecht zu halten, würden keine Einbrüche und Faltungen eingetreten sein, so würde wahrscheinlich die Oberfläche der Erde ein ziemlich regelmäßiges Sphäroid darstellen, allenthalben bedeckt von einer ununterbrochenen oceanischen Hülle. Die Einbrüche sind es, welche die Wasser in tiefen Weltenmeeren gesammelt haben; hierdurch erst sind Kontinente entstanden und sind Wesen möglich geworden, welche durch Lungen atmen.

Frankfurt a. M.

Dr. Friedr. Kinkelin.

E. Ebermayer, Die Beschaffenheit der Waldluft, zugleich eine übersichtliche Darstellung des gegenwärtigen Standes der Kohlenäurefrage. Stuttgart, J. Enke. 1885. Preis 2 M.

Im Haushalte der Natur, im Mineralreich wie im vegetabilischen und animalischen Leben, spielt die Kohlenäure eine der wichtigsten Rollen. Besonders unentbehrlich ist sie für die Pflanze, deren Wachstum und Gedeihen ja in der fortgesetzten Verarbeitung von Kohlenäure, Oxydation der Kohlenstoffverbindungen und Wiederaufnahme von Kohlenäure beruht, wogegen Sauerstoff an die Atmosphäre zurückgegeben und diese so für den animalischen Atmungsprozeß regeneriert wird, denn für die meisten Tiere und speziell für den Menschen würde die Luft durch einen größeren Kohlenäuregehalt vergiftet werden. So hat man dem Gehalt der Luft der verschiedensten Orte und Räume an Kohlenäure auch besondere Aufmerksamkeit geschenkt und beschäftigt andererseits mit Recht immer mehr die möglichste Erhaltung der Vegetation, namentlich des Waldes, als äußerst wichtigen Förderer des Sauerstoffs

ganzer Völker. Entwaldung bringt allgemeinen Niedergang der betreffenden Gegenden mit sich, wie zahlreiche Beispiele zeigen; in stark entwaldeten Ländern werden denn auch neuerdings vielfach große Anstrengungen gemacht, den Wald zu regenerieren. Und wer kennt nicht das Wohlthunende der Walbluft aus eigener Erfahrung.

Der als Fortmann und Meteorologe wohlbekannte Verfasser der uns vorliegenden, sehr zeitgemäßen Schrift behandelt in derselben die ständige Lebensluft des Waldes, aber auch die Luft der verschiedensten Schichten überhaupt, in den Städten und Wohnungen, auf Bergen und in Ebenen, über der Meeresfläche und in der Wüste, den Gehalt der Luft der verschiedensten Orte an Kohlensäure, deren Quellen, Schwankungen und Bestimmung. Die Pflanzenwelt ist eine Fabrik von unentbehrlichem Sauerstoff, die Walbluft beste Lebensluft. Dem inhaltsreichen Schriftchen sind zahlreiche Details über die Kohlensäure der Luft, des Bodens, der Quellen etc. eingefügt und wird daselbe gewiß allseitig mit lebhaftem Interesse aufgenommen werden.

Frankfurt a. M.

Dr. Theodor Peterfen.

Albert Heim, Handbuch der Gletscherkunde. Mit zwei Tafeln und einer Karte. Stuttgart. J. Engelhorn. 1885. Preis 15 M. 50 $\frac{1}{2}$

In diesem Werke liegt, da durch den raschen Tod von Boguslawski die Zeanographie ein Torso geblieben, das dritte vollständige Handbuch der von Prof. Nagel in München herausgegebenen Bibliothek vor uns. Der Verfasser ist anerkanntermaßen einer der ersten Autoritäten auf jenem Gebiete, welches Physik und Geologie mit einander vereinigt, und so war denn eine bedeutende Leistung von Anfang an zu erwarten. Diese Erwartung war denn auch eine vollberechtigte, und es ist dem Verfasser gelungen, eine monographische Arbeit zu liefern, welche für Jahrzehnte als Grundlage für weitere Studien und Forschungen auf den Gebieten der glazialen Physik und der glazialen Geologie wird dienen können.

Nachdem allgemein die Bedingungen der Inflation für größere Höhen untersucht sind, erörtert der Verfasser das Wesen der Schneegrenze und stellt einige allgemeine Regeln auf, durch welche aus dem Klimacharakter einer bestimmten Erdgegend auf die Höhenlage ihrer Schneegrenze ein Schluß gezogen werden soll. Die neueren Untersuchungen von Stappf sind hierbei allerdings noch nicht mitberücksichtigt. Daran schließt sich eine eingehende Untersuchung über Lawinen, über die Gefahren des Lawinensturzes und über die Mittel, denselben zu begegnen; überall tritt es hier schon zu Tage, daß der Verfasser nicht bloß auf Angaben anderer sich verläßt, sondern zugleich aus dem reichen Schatze selbstworbener Erfahrungen schöpft. Im zweiten Abschnitt beginnt die eigentliche Gletscherlehre. Nachdem die Namen, welche in den Sprachen der verschiedenen Nationen unserem Worte „Gletscher“ entsprechen, aufgezählt sind^{*)}, wird eine detaillierte physikalische Beschreibung derselben gegeben, die Einteilung in Gletscher verschiedener Ordnungen fügt sich auf genaue statistische Nachweisungen über das Vorkommen dieser Formen in den einzelnen Alpenländern. Daß aber den verschiedenen Gletschertypen, die Herr Heim normiert, mit Rücksicht auf Gölfsfelds glänzende Beobachtungen noch ein weiterer Typus werde hinzugefügt werden müssen, hat Referent bereits anderswo bemerkt. Schon hier ist auch von den Gletscherseen die Rede. Gestützt auf ein ziemlich ausgiebiges Material von Daten über den Schneefall auf hohen Bergen^{**)} beweist der Verfasser den unsers Wissens niemals so be-

stimmte ausgesprochenen Erfahrungssatz, daß im unteren Teile der sogenannten Schneeregion die weitaus größere Hälfte der jährlichen Niederschlagsmenge nicht mehr als Wasser, sondern als Schnee zur Erde kommt. Damit ist der Uebergang gemacht zur Charakteristik der verschiedenen Zustände, unter welchen sich der Schnee dem prüfenden Auge darstellt, bis er nach und nach in Firnisanne und Firneis sich verwandelt. War zwischen diesen letzten beiden Zustandsformen noch ein deutlicher Unterschied nicht zu verkennen, so verwischt sich dieser mehr und mehr bei der Verwandelung von Firneis in wirrliches Gletscheres. Diefem letzteren wird nun ein äußerst gründliches Studium gewidmet; als Objekte einer speziellen physikalischen Prüfung ergeben sich die Gletscherformen als solche, die Infiltrierbarkeit des Gletscheres, dessen Schichtung, die Ceperons oder Schmutzbänder, die von Forel und Heim zuerst unserem Verständnis erschlossene Blaualterstruktur und endlich die von Hugi in ihrer Besonderheit erkannten weißen Blätter. Nunmehr sind die Materialien vorrathen, um die Lehre von der Gletscherbewegung in Angriff zu nehmen. Es wird ein Ueberblick über die Thatfachen gegeben, wie sich diese auf glazial-geobäulichen Wege allmählich feststellen ließen, und es zeigt sich so, daß die Bewegung sowohl des gesamten Gletschers an sich als auch diejenige seiner einzelnen Bestandteile eine äußerst verwinkelte und schwer zu analysierende ist. Allein indem Heim das von seinem früheren Kollegen Culmann erdachte Verfahren der Zerlegung eines Körpers in je ein System von Driftflächen des größten Drucks und Zugs auch auf die fließende Eismasse überträgt und zugleich auf die Analogie der von ihm so genau erkundeten Berggüsse mit der Gletscherbewegung hinweist, gelingt ihm doch eine weit befriedigendere Aufklärung, als je seinen Vorgängern zu geben vergönnt war. Bislang hatte man zwischen zahlreichen düsternen Massen nicht scharf genug unterschieden: Heim thut dies aber und stellt fest, daß der Gletscher auf Druck außerordentlich, auf Zug aber so gut wie gar nicht plastisch reagiert. Sodann wendet sich unsere Vorlage zu den Faktoren, welche auf die Auflösung eines Gletschers bestimmend einwirken; hier findet der sachkundige Leser wieder eine Fülle von neuen Gedanken. Die Höhlenbildung innerhalb des Gletschers, die äußere und innere Schmelzung, die Entstehung des am Gletscherfuß ausströmenden Baches, aber auch die Schollen und Berge des Polarreises kommen zur Sprache. Zur Theorie der Gletscherbewegung übergehend, erörtert der Verfasser einzeln die dabei in Frage kommenden Momente, die Verflüssigung durch Druck, die Regolation, die Härte, Druck und Temperaturverhältnisse des Eises und untersucht dann die einzelnen Hypothesen, an deren Aufstellung sich ihm zufolge nicht weniger als 47 Gelehrte beteiligt haben, einer ins Einzelne gehenden Kritik. Diefelbe gestaltet sich zu einem schon an sich sehr schätzbaren Beitrag zu jenem Zweige der Mechanik, für welchen französische Mathematiker den Namen *Plastodynamik* in Vorschlag gebracht haben, und der durch die Arbeiten von St. Venant, Fresca, Spring u. a. rasch das allgemeine Interesse auf sich gezogen hat. Der Verfasser gemißt durch seine zugleich kritische und positive Vergleichung schließlich die Ueberzeugung, daß die Glazialphysik ganz eben so zuerst die Fortbewegung des einzelnen Gletscherfortens ins Auge zu fassen hat, wie sich die Hydrodynamik in erster Linie mit den Flüssigkeitssatomen beschäftigt, daß die Regolation die Aufrechterhaltung der Kornstruktur befördert, und daß eben diese Struktur die Plastizität der ganzen Masse und damit deren Fließen bedingt. Es folgt ein ebenfalls sehr umfangreiches Kapitel, das von den Gletschertrümmern und Moränen handelt, wobei zu gleicher Zeit die neuerdings so viel ventilirte Streitfrage von der Erosionskraft der Gletscher getreift und dahin entschieden wird, daß letztere nur geringfügig und für die Ausprägung selbständiger Höhlenformen des Bodens absolut unzulänglich sei. Ein Verdienst erwirbt sich der Verfasser entschieden dadurch, daß er neben der Erosion auf die weit erregender sich betätigende scheinende und abnühende Aktion des strömenden Wassers aufmerksam macht; vgl. insbeson-

*) Daß die Grönländer „Soat“ sagen (Seite 39) ist nicht richtig. Die Bezeichnung „Sermeriaat“ der Nuni bedeutet jedoch wie „großer Gletscher“, und zwar entspricht „Sermit“ oder „Sermit“ dem Worte Gletscher selbst.

**) Ru und für sich selbst es, wie v. 1840 in der Glazialbeobachtung des IV. deutschen Geographentages besagte, noch sehr an genauen Schneemessungen, indem gemeinlich nur der Stand des Schneemessers ohne Rücksicht auf seinen wahren Inhalt verglichen zu werden pflegt. Direktor Wilhelm Her in Zürich vermochte aber doch auch schärfere Aufzeichnungen zur Verfügung zu stellen.

bere die Seite 402 ff. gezogene Parallele zwischen beiden Gattungen von Zerstörung. Daß Karrenfelder und Riesentöpfe für gewöhnlich nicht auf glazialen Ursprung hinweisen, wird wohl immer allgemeiner zugestanden; die geologischen Orgeln aber, über die wir hier nicht die gemüthsichste Auskunft erhalten, sind genetisch noch nicht so leicht zu rubrizieren. Fauna und Flora der Gletscherwelt werden in einem Anhang zu Abschnitt VII ausreichend gekennzeichnet. Der achte Abschnitt enthält eine genaue geographische Durchmusterung der einzelnen Territorien rüchsiglich ihrer Vergletscherung, wobei namentlich festgestellt wird, daß isolierte Gipfel, mag ihre Seeshöhe auch eine so beträchtliche sein wie sie wolle, eine weit geringere Neigung zur Gletscherbildung befanden, als zusammenhängende Gebirge. Abschnitt IX bringt alles bei, was wir aus alter und neuer Zeit von Gletscherflankungen wissen; es ist dies gerade nicht wenig, reicht aber nach Heilmann keineswegs hin, um exakt über die Ursachen der Variationen urteilen zu können. Im Schlußkapitel endlich erörtert der Verfasser „die Gletscher der Vorzeit“, gibt einen gedrängten Abriss dessen, was man heute Glazialgeologie und Lehre von der Moränenlandschaft nennt und endet mit Betrachtungen über die Eiszeit. Daß ein so nüchternen Forscher, wie Heim, den zahllosen Gishypothesen gegenüber nur kühle Reserve kennt, brauchen wir nicht erst zu betonen, und er hat in diesem Verhalten unsere volle Sympathie für sich; dagegen hätten uns Wendts schöne Unterjudungen etwas mehr Beachtung zu verdienen geschienen.

Von figürlichen Darstellungen enthält das Werk nur das Unumgängliche, dafür aber ist ihm eine Karte des Gletschergebiets beigegeben, die in jeder Hinsicht eine Musterleistung repräsentiert. Von dem riesigen Umfang der Literatur, den der Verfasser verarbeitet hat, legen Broden aller Art Zeugnis ab; im Interesse des Handbuchs jedoch hätten wir eine weniger konsequente Sparamkeit in Citaten recht gerne gesehen. Freilich gilt ein gleiches auch für die so sehr verdienstlichen und gleich würdig ausgestatteten Werke von v. Boguslawski und Sann.

Ansbad.

Prof. Dr. S. Günther.

Bericht über die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft 1884. Mit 4 Tafeln. Frankfurt am Main. Preis 2 M. 50 S.

In demselben führt der eigentliche Jahresbericht, von Dr. Heinrich Schmidt erstattet, dann die Protokollauszüge der wissenschaftlichen Sitzungen und die Sektionsberichte die vielseitige Thätigkeit der Gesellschaft vor Augen. In sprechendster Weise gehen hiervon besonders die jenem Bericht angeschlossenen Vorträge und Abhandlungen Zeugnis.

In dem Festvortrag von Oberlehrer Dr. Ferd. Richter über die Wechselbeziehungen zwischen Blumen und Insekten hat derselbe einem besonders nach dieser Richtung thätigen deutschen Forscher, Dr. Hermann Müller, ein verdienten Denkmal gesetzt. Die Beiträge zur Kenntnis der Hymenopterenfauna der weiteren Umgegend von Frankfurt a. M. von Major Dr. von Henden schließen sich an zwei Mitteilungen in früheren Berichten an. — Ein bisher von Naturforschern nicht beachtetes Gebiet — Abgassen auf der südwestlichen Seite des Kaukasus bereite dies Jahr im Auftrage der Gesellschaft Hofrat D. Metowski; in anziehender Weise berichtet derselbe über seine Tour, die nach verschiedenen Seiten die Wissenschaft förderte; so fügt sich daran eine Liste der gesammelten Neptilien und Batrachier und der Binnenmollusken an, welche Dr. Oskar Böttger gibt. Aus dem Vortrag Dr. Friedr. Kinkelins über zwei südamerikanische disjuncte Riesentiere sind besonders jene Vergleiche zwischen dem seltsamen Torodon und der Oricole anderer Säugerordnungen hervorzuheben. Die vier folgenden Abhandlungen befassen sich fast ausschließlich mit den geologischen Verhältnissen hiesiger Gegend und in weiterer Ausdehnung des Mainzerbeckens. Aus dem Vortrag Dr. Kinkelins über Fossilien in Braunkohlen der hiesigen Umgegend ist u. a. von größerem Interesse die Beschreibung des ältesten Diatomeen

hiesiger Gegend, eines des Hausschwamms an Größe und Doppelte übertreffenden Wasserfischweines *Hypotamys Seckbachensis* nov. sp., aber auch neben einigen Skotodilen der Fund eines schmelzschuppigen Fisches in der Messeler Braunkohlegrube. — In Sanden und Sandsteinen im Mainzerbecken von Dr. Kinkelins verfolgt der Verfasser einen von Norden kommenden Fluß aus der Tertiärzeit, in dessen Abwasser bei Münzenberg die Zeugen einer reichen südlichen Flora eingeweht und eingeschwennt wurden, durch die Wetteran herab bis Frankfurt und weist die Auflagerung von tertiären Sanden auf den viersfarbigen Kiesen dieser Flußterrasse fast im ganzen Verlaufe nach, was einen Schluß auf die Zeit dieser vulkanischen Ausbrüche gestattet. Im zweiten Teile dieser Abhandlung wird die weite Ausbreitung einer nahezu subtropischen, der Münzenberger nahestehenden Flora an der hohen Straße, in Offenbad, in Rheinhessen und im Rheingau, ferner der Sandsteine, in welchen sie erhalten ist, besprochen und schließlich als Resultat früher Studien die Schichtfolge im Mainzerbecken in einer Tabelle zusammengefaßt. — Manches Neue und Interessante bieten die beiden Abhandlungen von Dr. Kinkelins und Dr. Böttger über die Niederländer Schleusenammer. Der ersten ist nach der für das Museum gegebenen photographischen Aufnahme eine Abbildung des vor der Ausmauerung sich darbietenden, seltsamen Profils beigegeben; es sind gleich Pfeilen vertical durch die Thonstichten frei durchgehende Sinterhöfe, deren Entstehungsgeschichte u. a. erörtert wird. Warme Kohlen-säurequellen, wie sie in vulkanischen Gegenden vielfach vorkommen — und eine solche war zu jener Zeit das hiesige Gebiet — hatten sich beim Aufsteigen aus der Tiefe mit Kalk gesättigt. Zum Teil mit Hilfe von Pflanzen, welche seinen Boden beschnitten, haben dieselben zur Abscheidung dieser kugelig-nierigen Sinter geführt, jeder Stock mag so den Austritt einer solchen Quelle bezeichnen. Die mannigfaltige Fauna zählt nicht weniger als 33 Nummern, unter welchen 9 neue Arten sind. Unter diesen letzteren heben wir zuerst die Schuppe eines Knochenfisches — *Lepidostyrax Strausi* nov. sp. — der heute — *L. osseus* — in nordamerikanischen Flüssen lebt, hervor. Die Säugetierreste und diejenigen von Reptilien und Amphibien gehören nur sehr kleinen Arten an.

Ein merkwürdiger Fund ist u. a. der versteinerte Hinterleib der Larve oder des Weibchens eines Reichsfischers, auch kleine Fruchtkörner, etwa denjenigen der Walrebe ähnlich, wurden in ziemlicher Zahl gefunden. Die Molluskenwelt, die, zumeist aus minutiösen Landschnecken bestehend, in dieses Becken eingeschwennt wurde, hat ihre nächsten Verwandten heute zum Teil in Westindien. An der Hand der j. B. im Winterhafen gefundenen Pflanzenreste und dieser kleinen tierischen Reste entwirft Dr. Böttger ein ansprechendes Bild der hiesigen Landschaft aus jener Zeit, der jedoch schon völlig rein tropische Pflanzen fehlen. Nach Größe und Verwandtschaft darf man schließen, daß die eingeschwennten Tiere nicht auf einem größeren Festlande, sondern vielmehr auf einer Insel gelebt haben. In einem interessant geschriebenen Vortrag faßt der in unserem nachbarlichen Gebirge erfahrene Mineralog, Herr Franz Ritter alle jene Mineralien zusammen, die er neu im Taunus aufgefunden hat. Die Zahl der aus dem Taunus — welcher sonst als mineralarm gilt — bekannten Mineralien ist nun auf 69 gebracht. Herr Ritter hat übrigens nicht allein die Zahl um mehr als 20, sondern besonders auch die Fundorte, die Art und Weise des Vorkommens der früher schon bekannten Mineralien in hohem Maße gemehrt. Nur dem so außerordentlich geübten Beobachter konnte bei den meist außerordentlich kleinen Vorkommnissen ein solches gelingen. — Nun folgt noch eine zoologische Studie von Dr. Emil Bud in Konstanz über die Entwicklungs-geschichte der ungekeimten Varietät eines Wurzelfischers (*Podophrya fixa* Ehb.). Den Schluß bildet die von Dr. W. K. obelt zusammengestellte Liste palaarktischer Säuger im Senckenbergischen Museum.

Frankfurt a. M.

Dr. Friedr. Kinkelins.

Friedrich Meyer von Waldck, Rußland. Einrichtungen, Sitten und Gebräuche. I. Abtheilung. Das Reich und seine Bewohner. — Das Wissen der Gegenwart. 23. Bd. Leipzig, G. Freytag, und Prag, J. Tempay. 1884. Preis geb. 1 M.

Die Schilderungen in dem oben citierten Werke beziehen sich nur auf das europäische Rußland. Der Verfasser beschränkt sich im Hinblick auf das unermessliche Thema „Rußland“ wesentlich darauf, das Terrain in großen Zügen zu skizzieren und nur dasjenige von den Einrichtungen, Sitten, Gebräuchen und Gebräuden zu geben, was für den russischen Staat und die Häupter seiner Angehörigen, den großrussischen Stamm, eigentümlich und charakteristisch ist. Alles was in der Staatsverwaltung, den Institutionen des Landes, im Leben und den Beschäftigungen des Volkes, in der Kultur des Volkes, wie in der Industrie dem Beobachter seine andere Seite darbietet, als in dem übrigen Europa, ist unberücksichtigt gelassen; daselbe gilt auch von den Landesteilen mit ihren Bewohnern, welche nicht vorwiegend von Russen bevölkert sind, wie Polen, Finnland, der Kaukasus, die baltischen Provinzen. Vorausgeschickt ist den Schilderungen ein kurzer Abriss der russischen Geschichte von der Gründung des Reiches bis auf die Gegenwart; er genügt für die allgemeine historische Orientierung vollkommen. Das umfassendste Kapitel des Werkes ist den Bevölkerungsverhältnissen des Zarenreiches gewidmet. Nach den drei Hauptgruppen, der inoegermanischen, mongolischen und semitischen, erfahren die hervorragenden Repräsentanten derselben in dem Werke eine durchaus sachgemäße, eingehende Behandlung. Mit besonderer Vorliebe verweilt der Verfasser auch bei der Schilderung der Verhältnisse der im russischen Reich vielfach angesiedelten deutschen Kolonisten. Infolge seines langjährigen Aufenthaltes in jenem Reich ist er in der Lage, nach eigener Anschauung und daher auch in wohlgegründeter Weise den Leser durch die oft abstrichlich oder unabhichtlich entstellten Berichte über Land und Leute aufzuklären und zu belehren; denn die Schilderungen tragen durchaus den Charakter selbständiger Beobachtung und gewähren nebenbei durch ihre anregende Darstellung eine angenehme und lehrreiche Lektüre.

Frankfurt a. M.

Dr. F. Höfler.

Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Alpenreisen. Herausgegeben vom Deutschen und Oesterreichischen Alpenverein. Preis 11 M.

Seit seiner Gründung im Jahre 1869 hat der Deutsche, später Deutsche und Oesterreichische Alpenverein, dank dem stetig zunehmenden Interesse für die herrlichen Alpenländer, deren Besuch von Jahr zu Jahr mehr und mehr erleichtert wird, einen immer größeren Umfang genommen und vereinigt heute in weit über 100 Sectionen in Deutschland und Oesterreich bereits gegen 15 000 Alpen- und Naturfreunde. Zu diesem Gebeihen haben ganz besonders die gegebenen und vielfachen Publikationen des Vereins, die „Zeitschrift“ und die „Mitteilungen“, welche jedes Mitglied unentgeltlich empfängt, beigetragen, denn sie enthalten eine reiche Fülle von naturwissenschaftlichen, historischen und touristischen Arbeiten und Nachrichten, von Karten und Kunstbeisagen über das Alpengebiet, das deutsche, wie das österreichische, das schweizerische, italienische und französische, sowie über außeruropäische Gebirgsländer.

Eine der schönsten besonderen Gaben des Vereins an seine Mitglieder ist die von ihm herausgegebene „Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Alpenreisen“, welche in knapper, aber allgemein verständlicher und brauchbarer Form in 5 Heften (2 Bände, 11 M., für Mitglieder M. 5. 50) erscheinen und von den angehenden Fachleuten verfaßt ist. Die einzelnen Hefte betreffen sich wie folgt: I. Drogaphie und Topographie, Hydrographie und Gletscherwesen von Generalmajor C. v. Sonklar; kurze Anleitung zu geologischen Beobachtungen in den Alpen von Professor Dr. C. W. Gümbel; II. Einführung in die

Meteorologie der Alpen von Dr. J. Hann; III. Anleitung zu anthropologisch-vorgeschichtlichen Beobachtungen im Gebiet der deutschen und österreichischen Alpen von Professor Dr. J. Ranke; IV. Anleitung zum Beobachten der alpinen Tierwelt von Professor Dr. K. W. v. Dalla Torre; V. Anleitung zum Beobachten und zum Bestimmen der Alpenpflanzen von Professor Dr. K. W. v. Dalla Torre.

Auf die letztgenannte Anleitung machen wir Freunde der alpinen Pflanzenwelt, dieser einzig schönen Zierde der Alpen, als Reiseführer und Ratgeber besonders aufmerksam, gleichzeitig aber auch auf den separat, ebenfalls vom Deutschen und Oesterreichischen Alpenverein herausgegebenen „Atlas der Alpenflora“ in 500 Blättern, nach der Natur gemalt von Anton Hartinger, Texttheil und Wörterbuch der botanischen Fachausdrücke von Professor Dr. K. W. v. Dalla Torre, zusammen 5 Bände (Preis M. 74, für Mitglieder M. 55. 50).

Frankfurt a. M.

Dr. Theodor Petersen.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Juni 1885.

Allgemeines. Biographien.

Archiv für Naturgeschichte. Herausg. von C. v. Martens. 49. Jahrgang. 1883. 6. Heft. Berlin, Nicolaische Verlagsbuchhandlung. M. 13.

Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. 41. Jahrg. Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagsb. M. 7. 20. Jansen, A., Jean-Jacques Rousseau als Botaniker. Berlin, G. Reimer. M. 8.

Schaeffer, H., Die Welt nach menschlicher Auffassung. Leipzig, F. Frommer. M. 13.

Wohlfeld, R., Volkshumliches aus Mecklenburg. 1. Heft. Beiträge zum Thier- und Pflanzenbuch. Rostock, W. Barthel's Verlag. M. —. 50.

Physikalische Geographie, Meteorologie.

Becher, W. J. van, Handbuch der ausübenden Wetterkunde. 1. Theil. Geographie der Wetterprognostik. Stuttgart, F. Enke. M. 8.

Clausius, R., Ueber die Energievertheilung der Natur und ihre Verwertung zum Nutzen der Menschheit. Bonn, M. Cohen & Sohn. M. 1.

Sandl, A., Lehrbuch der Physik für Pharmaceuten, Chemiker und Angehörige d. d. Berufsvereine. Wien, A. Hölder. M. 4.

Jahresbericht des Centralbureaus für Meteorologie und Hydrographie im Großherzogthum Baden etc. für das Jahr 1884. Karlsruhe, G. Braun'sche Hofbuchb. M. 4.

Jodmann, C., und O. Hermann, Grundriß der Experimentalphysik und Elemente der Akustik und mathematischen Geographie. 9. Aufl. Berlin, Wiedemann & Sohn. Geb. M. 5. 30.

Krumme, W., Lehrbuch der Physik für höhere Schulen. 2. Auflage. Berlin, W. Grete'sche Verlagsbuchb. M. 3. 50.

Reichert, O., physische Erdkunde. Nach den hinterlassenen Manuscripten selbständig bearbeitet und herausgegeben von C. Leopold. 8. Aufl. 14. u. 15. (Schluß-)Lieferung. Leipzig, Dunder & Humblot. M. 2.

Servici, R., Die mechanischen, elektrischen und electromagnetischen absoluten Maße, mit Anwendung auf mechanische Aufgaben elementar abgehandelt. Aus dem Ital. von R. v. Reichenbach. Wien, A. Hartleben's Verlag. M. 3.

Sohnke, L., Der Ursprung der Gewitter-Electricität und der gewöhnlichen Electricität der Atmosphäre. Jena, G. Fischer. M. 1. 50.

Trautwiler, F., Die Mannheimer meteorologische Gesellschaft (1870 bis 1875). Ein Beitrag zur Geschichte der Meteorologie. Leipzig, Baur'sche Buchhandlung. M. 1. 50.

Waltenhorst, A. von, Die internationalen absoluten Maße, insbesondere die elektrischen Maße. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. M. 2.

Astronomie.

Waner, J., Sternkarte mit beweglichem Horizont. Mit Text: Astronomie oder Anleitung zur Kenntniss der Gestirne nebst einer gemeinlich. Darstellung der wichtigsten Vorkommnisse der Sternkunde. Schaffhausen, J. Rothhermel. M. 4.

Nachrichten, astronomische. Herausg. v. A. Krüger. 112. Bd. (21 Hrn.). Hamburg, W. Mauke & Sohn. M. 1. 10. v. d. H. M. 15.

Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft. Herausgegeben von G. Schmidt u. A. Zetzler. 19. Jahrg. 1884. 4. Heft. Leipzig, W. Engelmann. M. 2.

Chemie.

Weistien, F., Handbuch der organischen Chemie. 2. Aufl. 6. Lieferung. Hamburg, W. Mauke & Sohn. M. 1. 50.

Höfler, F., Lehrbuch der Chemie für Pharmaceuten. 1. Hälfte. Stuttgart, F. Enke. M. 6.

Schilling, M., Chemische Versuche einfacher Art. 8. Aufl., bearb. von M. Wille. Aich, C. Heymann. M. 2. 60.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

- Abhandlungen der schweizerischen paläontologischen Gesellschaft. Mémoires de la Société paléontologique suisse. Vol. XI. (1884.) Basel, G. Oeser Verlag. M. 32.
- Jahrbuch, neues, für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Herausgegeben von M. Bauer, M. Dames und Th. Heßlich. 3. Beilage. Band. 3. Hft. Stuttgart, G. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. M. 10.
- Leßau, A. v., Einführung in die Gesteinslehre. Breslau, G. Trevesdt. Geb. M. 3.

Botanik.

- Buchanan, F., Flora von Bremen. 3. Aufl. Bremen, M. Heinsius. M. 3.
- Ebermann, E., Die Beschaffenheit der Waldluft und die Bedeutung der atmosphärischen Kohlendäure für die Waldvegetation. Stuttgart, F. Gnte. M. 2.
- Förster, G. F., Handbuch der Gactenfunde in ihrem ganzen Umfange. Bearbeitet von Th. Kämpfer. 2. Aufl. 6. Lieferung. Leipzig, J. F. Weller. M. 2.
- Jahrbücher, botanisch, für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. Herausgegeben von H. Engler. 6. Band. 4. Hft. Leipzig, W. Engelmann. M. 8.
- Martius, C. F. Ph. de, et A. G. Eichler, Flora brasiliensis. Enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum. Fasc. 94. Leipzig, F. Fleischer. M. 68.
- Siegel, O. R., Willdenhoff, F. Kienig-Werloff, Leitfaden für den Unterricht in der Botanik. 3. Hft. Berlin, Wiedemann & Söhne. Kart. M. 3. 40.

Zoologie, Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie.

- Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen in der Naturgeschichte der niederen Thiere während der Jahre 1882–1883. Von M. Braun, v. Nieuwen u. Th. Studer. 1. Theil. Berlin, Nicolai'sche Buchhandlung. M. 9.
- Christiani, A., Zur Physiologie des Geistes. Berlin, O. Enslin. M. 6.
- Encyclopädie der Naturwissenschaften. 1. Abth. 43. Lieferung. Handwörterbuch der Zoologie, Anthropologie u. Gynologie. 15. Hft. Breslau, G. Trevesdt. Gusselt-Dr. M. 2.
- Kater, F., Monographie der europäischen Arten der Gattung Meloe, mit besonderer Berücksichtigung der Biologie dieser Insekten. 2 Theile. Leipzig, R. F. Köhler's Antiqu. M. 2.
- Mittheilungen aus dem embryologischen Institute der k. k. Universität in Wien. Von E. v. Schmidt. Neue Folge. 1. Hft. Wien, Urban & Schwarzenberg. M. 3.
- Platner, G., Die Structur und Bewegung der Samenfäden bei den

- einheimischen Rauhbeinern. Göttingen. Vandenhöf & Ruprecht's Verlag. M. — 60.
- Romanes, G. J., Die geistige Entwicklung im Thierreich nebst einer nachgelassenen Arbeit: Ueber den Instinct von Ch. Darwin. Leipzig, G. Günther's Verlag. M. 10.
- Schick, G., Die Abwanderung des Kanariens und des Frosches. Tübingen, H. Launip'sche Buchhandlung. M. 2.
- Schriften, Darwinistische, XVI. Leipzig, G. Günther's Verlag. M. 5.
- Geographie, Ethnographie, Reiseverkehr.**
- Anforderungen, die der Schule an Landkarten. Herausgegeben vom Verein f. Erdkunde. 2. Aufl. Braunfchw., G. Weidemann. M. — 75.
- Verstich, H. A., Die Alpen in Natur- und Lebensbildern dargestellt. Mit Illustr. 5. Aufl. 2. Volksausg. Jena, G. Göschen'sche. M. 6. geb. M. 7. 50.
- Sod, G., Im Reiche d. weißen Elefanten. 14 Monate im Lande und am Hofe des Königs von Siam. Deutsch von F. M. Schröter. Leipzig, F. Girt & Sohn. M. 8. geb. M. 10.
- Strasson, Adm A., Eine Familienreise von 1400 Meilen in die Tropen und durch die Regionen der Passate. Frei überfetzt durch A. Helm. Leipzig, F. Girt & Sohn. M. 6. 60, geb. M. 8. 50.
- Zu Hailau, P. B., Im Lande der Ritternachsionne. Sommer- und Winterreisen durch Norwegen und Schweden, Lappland und Nordfinland. Frei überfetzt durch A. Helm. Leipzig, F. Girt & Sohn. M. 8. geb. M. 10.
- Engelhardt, J. v., Ferdinand v. Wrangel und seine Reise längs der Nordküste von Sibirien und auf dem Eismeere. Leipzig, Dunder & Humblot. M. 5.
- Meyer, F. G., Geographie der österreichisch-ungarischen Monarchie für die k. Kasse der Mittelschulen. Prag, F. Tempfky. M. 1. 20, Einband M. — 30.
- Kapousschel, J., Die geographischen Beugmittel und ihre Anwendung beim Unterrichte. Wien, A. Wichter's Wwe. & Sohn. M. 1. 50.
- Weiermanns, A., Mittheilungen aus J. Berthes' geogr. Anstalt. Herausgegeben von A. Zuphan. Gründungsfest M. 78. M. 5.
- Ingelt, Ein Beitrag zur Geographie und Lehre vom Erdmagnetismus Afriens und Europas. Von A. Freilich.
- Saalfeld, G. A., Wegweiser auf dem Gebiete der Eigennamen (deutsch-lateinisch und lateinisch-deutsch) aus der alten, mittleren und neuen Geographie. Leipzig, G. F. Winter'sche Verlagsbuchhandl. — 60.
- Schneider's Typen-Klass. Naturwissenschaftl.-geogr. Hand-Atlas für Schule und Haus. 3. Aufl. Dresden, G. C. Meinhold & Söhne. M. 2. 40, geb. M. 3. 60.
- Stanley, G. M., Der Kongo und die Gründung des Kongofaates. Aus dem Englischen von G. v. Wobser. 1. Band. Leipzig, F. A. Brodhäus. M. 15, geb. M. 17. 50.
- Tocppen, A., 100 Tage in Paraguay. Reise in's Innere. Paraguay im Hinblick auf deutsche Kolonisationsbestrebungen. Hamburg, J. Fiedrichsen & Co. M. 6.

Witterungsübersicht für Centralearopa.**Monat Juni 1885.**

Der Monat Juni ist charakterisiert durch meist heiteres, trockenes und durchschnittlich warmes Wetter und ziemlich großer Gewitterhäufigkeit. Hervorzuheben ist die starke Abkühlung zu Anfang und in der Mitte der zweiten Dekade. Niederschläge kamen hauptsächlich in Begleitung von Gewittern vor.

In der Witterungsübersicht für Mai wurde hervorgehoben, daß Kälterückfälle in diesem Monate in weitaus den meisten Fällen an der Existenz eines barometrischen Maximums über den britischen Inseln oder deren Umgebung geknüpft sind. Auch am Anfang dieses Monats finden wir ein ziemlich hohes Maximum in jener Gegend, wodurch in Wechselwirkung mit einem Depressionsgebiete im Nordosten lebhafteste westliche und nordwestliche Luftströmung über Centralearopa hervorgerufen wurde, unter deren Einfluß die Temperatur erheblich über ihren Mittelwerth herabging, am 1. an der Küste bis zu 5, im Binnenlande bis zu 7° C. Hervorzuheben sind die außerordentlich großen Regenmengen, welche an den beiden ersten Tagen in Ungarn fielen, in Hermannstadt am 1. 66, am 2. 25 mm Regen.

Am 3. lag ein umfangreiches barometrisches Maximum

von über 765 mm über Centralearopa, welches sich an den folgenden Tagen ostwärts fortbewegte. Bei schwacher Luftbewegung und heiterem, meist wolkenlosem Wetter erhob sich rasch die Temperatur wieder über ihren Normalwerth, am 4. hatte sie denselben bereits überschritten, an der west-deutschen Küste bis 6°, im östlichen Deutschland war es morgens am 5. um 9 1/2°, am 6. um 12 1/2° wärmer, als im Durchschnitte, während die Nachmittagstemperaturen in Deutschland sich vielfach bis zu 30° erhoben. Am 6. kamen im deutschen Binnenlande, am 7. an der deutschen Küste, am 8. und 9. in ganz Deutschland Gewitter mit Regenfällen zum Durchbruche, ohne daß hierdurch allgemeine Abkühlung erfolgte.

Eine durchgreifende Milderung der Wetterlage erfolgte vom 9. auf den 10.: Eine Depression war von Nordirland nach nordostwärts nach dem baltischen Buken fortgeschritten und hatte hier an Tiefe und Intensität erheblich zugenommen. Während gleichzeitig ein barometrisches Maximum über den britischen Inseln erschienen war. Dementsprechend hatte sich nordwestliche Luftströmung über Centralearopa ausgedehnt, welche über Nordcentralearopa einen stürmischen Charakter annahm. Intensivste Abkühlung erfolgte am 10. über Norddeutschland (um etwa 10–12°), am 11. im Südosten, so daß an diesem Tage die Morgen-temperatur 2 1/2 bis 3° unter dem Normalwerthe lag.

Das eben erwähnte Maximum breitete sich langsam ostwärts über Centralearopa aus, so daß hier bei ruhigem meist wolkenlosem Wetter wieder allgemeine Erwärmung stattfand. Am 15. war über Centralearopa an Stelle des Maximums eine Depression getreten, während im Westen von Irland das Barometer am höchsten stand. Am 16. hatte sich das Maximum nach der Nordsee fortbewegt und gleichzeitig eine Depression über dem Balthischen Busen sich vertieft, so daß noch über Nordcentralearopa eine frühe bis stürmische nordwestliche Luftströmung sich entwickelte, unter deren Einfluß die Temperatur beträchtlich herabging.

Am 17. und 18. herrschte unter dem Einflusse einer flachen Depression, welche von Nordfrankreich ostwärts durch Deutschland nach Rußland fortschritt, trübes regnerisches und kühles Wetter mit Neigung zur Gewitterbildung. Am ersten Tage fielen im westlichen, am letzteren im östlichen Deutschland beträchtliche Regenmengen.

Die Epoche kühlen Wetters mit Niederschlägen dauerte bis etwa zum 24. fort und wurde hauptsächlich durch den hohen Luftdruck im Westen unterhalten, während die De-

pressionen sich über Nord- und Osteuropa bewegten. Dabei traten Gewitter auf am 18. im Obergebiete, am 20. in fast ganz Centralearopa, am 21. im nördlichen, am 22. im südlichen Deutschland.

Erhebliche Erwärmung erfolgte für ganz Centralearopa vom 23. bis zum 25., als ein barometrisches Maximum von Frankreich aus nordostwärts nach dem Finnischen Busen sich fortbewegte und allenthalben ruhiges, heiteres und trockenes Wetter herrschte. Am 24. hatte die Temperatur in Deutschland die Normalwerte vielfach überschritten, am 25. lag sie 2—7, am 26. bis zu 10° über dem Durchschnittswerte.

Bis zum Monatschlusse blieb das Wetter warm und ziemlich heiter bei schwacher Luftbewegung. Hervorzuheben sind die Gewitter am 29. zwischen der Westhälfte der deutschen Ostseeküste und dem Oberrhein, in deren Begleitung vielfach heftige Regengüsse niedergingen (Wustrom 22, Swinemünde 26, Wiesbaden 29, Karlsruhe sogar 48 mm).

Hamburg.

Dr. A. van Beber.

Astronomischer Kalender.

Simmelserscheinungen im August 1885. (Mittlere Berliner Zeit.)

2		8 ⁵⁸ δ Libræ	14 ²² U Ophiuchi		2	Die größte sßliche Aus-
3	\odot	8 ⁵¹ U Coronæ	10 ²⁴ U Ophiuchi	12 ²⁶ U Cephei	3	weichung Merkurs am 5.
5		16 ¹⁵ 15 ^m E. h. δ BAC 1526	Saturn in Konjunk-		5	ist seinem Sichtbarwerden
		16 ⁵³ 53 ^m A. d. δ 6	tion mit μ Gem.			für das freie Auge nicht
8		11 ²¹ U Ophiuchi	12 ²³ U Cephei		8	günstig, da er noch vor
9		7 ²³ U Ophiuchi	8 ²³ δ Libræ	Zahlreiche	9	dem Ende der hellen Däm-
10	\odot			Sternschnuppen	10	merung untergeht. Venus
13		11 ²⁹ U Cephei	11 ²⁹ U Ophiuchi		13	ist als Abendstern am
14		8 ²⁰ U Ophiuchi	16 ²¹ Algol		14	Westhimmel mit unbewä-
16		7 ²⁹ δ Libræ	15 ²⁵ λ Tauri		16	netem Auge sichtbar. Am
17	3	12 ²⁹ Algol			17	5. und 6. steht sie etwa
18		11 ²⁶ U Cephei	12 ²⁷ U Ophiuchi		18	einen Monddurchmesser
19		8 ⁵⁸ U Ophiuchi			19	nördlich von Jupiter, wel-
20		12 ³⁴ 34 ^m E. d. δ BAC 6287	13 ³ 7 ^m E. d. δ BAC 6292	14 ²⁴ λ Tauri	20	cher aber nur kurze Zeit
		13 ³⁶ 36 ^m A. h. δ 6	14 ³ 10 ^m A. h. δ 6			vor seinem Untergang
21		13 ³¹ 31 ^m E. d. δ p' Sagitt.			21	sichtbar wird. Mars wan-
		14 ³⁶ 36 ^m A. h. δ 4				dert durch das Sternbild
23		7 ²⁵ δ Libræ	11 ²² U Cephei		23	der Zwillinge und ist nur
24		9 ²⁶ U Ophiuchi	13 ²³ λ Tauri		24	in den Morgenstunden
25	\odot				25	sichtbar; sein Aufgang er-
	6 ¹⁸ 18 ^m					folgt anfangs kurz vor
27		12 ²¹ U Coronæ			27	1 ^{1/2} , zuletzt gegen 1 Uhr.
28		10 ²⁹ U Cephei	12 ²¹ λ Tauri		28	Am 6. steht er etwa drei
29		10 ²⁵ U Ophiuchi			29	Monddurchmesser nördlich
30		7 ²¹ δ Libræ			30	von Saturn. Jupiter ver-

Anfang des Monats kurz vor seinem Untergang eben erkennbar. Saturn geht anfangs eine Viertelstunde vor 2 Uhr, zuletzt kurz vor Mitternacht auf. Am 5. geht er in rechtflüssiger Bewegung sehr nahe bei dem Sterne dritter Größe μ Geminorum vorbei. Uranus steht am Abendhimmel und befindet sich am 24. einen halben Monddurchmesser südlich von Venus. Neptun wandert sehr langsam im Sternbild des Stiers etwa 12^{1/2} Monddurchmesser südlich von den Plejaden und kommt am 28. in Stillstand.

Von Algol läßt sich nur einmal das kleinste Licht aus Abnahme und Zunahme bestimmen, von λ Tauri dreimal. δ Cancri ist in den Sonnenstrahlen verborgen und δ Libræ bietet nur noch wenige Gelegenheiten zur Beobachtung seines kleinsten Lichtes. Für U Cephei dagegen liegen die Zeiten der sechs beobachtbaren Minima sehr günstig. Auch U Ophiuchi bietet noch viele Gelegenheiten dar.

Die Verfinsterungen der Jupiterstrahlen und die Vorübergänge ihrer Schatten vor der Jupitercheibe können wegen der Nähe bei der Sonne nicht mehr beobachtet werden.

Vom 8. bis 12. finden zahlreiche Sternschnuppenfälle statt, der sogenannte Laurentiusstrom oder die Perseiden, deren Nadiant im Sternbild des Perseus liegt.

Dorpat.

Dr. E. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erderstütterungswelle bei Erdbeben. Infolge einer Anfrage des Telegraphendirektors Preece in London bei dem königlichen Astronomen von England, ob während des jüngsten großen Erdbebens in Südpakistan irgend eine Störung der Magnetnadeln oder der Apparate zur Messung des Erdmagnetismus beobachtet worden sei, fand auf der Sternwarte zu Greenwich eine Prüfung des photographischen Selbstregistrierapparates statt. Die sorgfältige Untersuchung ergab, daß die Instrumente zwar keinerlei Bewegung durch magnetische Einflüsse erlitten hatten, aber dennoch eine Störung der Definationsnadeln am 25. Dez. abends 9 Uhr 15 Minuten eingetreten war. Beide horizontal schwebende Magnete, die aus schweren Stahlstäben bestehen und an langen Coconfäden aufgehängt sind, waren zu dieser Zeit in Schwingungen geraten, deren Amplitude zwei Bogenminuten betrug, eine Kraft, die ein Äquivalent ist von etwa $\frac{1}{100}$ der horizontalen magnetischen Intensität. Da diese Bewegung nicht den gewöhnlichen Charakter der Schwanungen der Magnete an sich trug, so ist sie höchst wahrscheinlich durch den magnetischen Stoß des Erdbebens erfolgt. 10 Minuten später hatte der Registrierapparat eine zweite Störung verzeichnet, von welcher die übrigen magnetischen Meßapparate wiederum keine Spur zeigten. Bemerkenswert ist, daß das Erdbeben in Madrid am 25. Dezember abends 8 Uhr 53 Minuten, oder nach Greenwicher Zeit berechnet, 9 Uhr 8 Minuten eintrat. Nimmt man nun an, was kaum zu bezweifeln ist, daß die Greenwicher Definationsnadeln durch den Erdbenstoß in Spanien in Schwingungen versetzt wurden, so hat die Erstütterungswelle die Strecke zwischen Madrid und Greenwich, etwa 1500 km, in einer Zeit von 7 Minuten durchlaufen, also mit einer Geschwindigkeit von mehr als 3 km in einer Sekunde. Diese Fortpflanzungsgeschwindigkeit ist eine vier- bis sechsmal größere, als man bisher bei Erdbeben annahm. (W. Z.)

Wa.

Preisverzeichnis Nr. 10 über physikalische und chemische Apparate von F. Ercke in Berlin. Die rühmlichst bekannte Firma F. Ercke in Berlin hat ein neues, sehr umfangreiches Preisverzeichnis physikalischer und chemischer Apparate ausgegeben, welches eine große Zahl gewöhnlicher und feiner Apparate für den naturwissenschaftlichen Unterricht auf höheren Lehranstalten (auch für Hochschulen) größtentheils in Abbildung enthält. Besonders machen wir auf einige meteorologische Apparate, Hygrometer mit Thermometer, zum Teil auch mit Aneroidbarometer, die übrigens auch schon im Humboldt besprochen und abgebildet worden sind und wegen ihrer eleganten Ausführung zugleich als Zimmer schmuck dienen können, aufmerksam.

Durchweg finden wir die neueren Apparate berücksichtigt, die Preise sind mäßig und die Ausführung ist, wie wir aus eigener Erfahrung wissen, geschmackvoll und dauerhaft.

Kr.

Eine giftige Spinne. In der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin hat Herr Varteils Mitteilungen über eine sehr giftige Spinne nach den Angaben der beiden Begleiter Flegels gemacht. Sie heißt Giso-giso und schon ihr bloßes Berühren soll einen Ausschlag und langdauernde Geschwüre mit Narbenbildung erzeugen; das Secret des Geschwüres an andere Stellen gebracht, veranlaßt auch hier Verwundung. Es bliebe nun noch zu beweisen, daß diese Erkrankung wirklich mit der Spinne in Verbindung steht, und ob diese nicht in dieselbe Kategorie gehört wie die Tarantel. Wir erinnern bei dieser Gelegenheit daran, daß die Walmignatte der Mittelmeerküsten (*Lathrodectus tredecimguttatus* Rossi) in den südrussischen Steppen unter dem Namen Karakurt

(schwarzer Wolf) entsetzlich gefürchtet wird und Mensch und Vieh — nach Köppen in 1838/39 allein 7000 Stück Vieh — töten soll, während man in Algerien und Italien, wo diese Art sehr häufig ist, sie nicht im Entferntesten beachtet. Der Tautau, wie die Hausfa die durch die Spinne hervorgerufene Krankheit nennen, hat ansehnend große Ähnlichkeit mit dem in der Sahara endemischen torpiden Geschwür, das als „elou de Biskra“ bekannt ist.

Ko.

Die Sammlungen der Herren Salvin und Godman sind von ihren Besitzern dem britischen Museum geschenkt worden. Neben der Wichtigkeit, welche sie als Unterlagen der „Biologia Centrali-Americana“ haben, sind besonders die Vogelsammlung und die Insekten-sammlung die reichsten Lokal-sammlungen aus Centralamerika, welche überhaupt existieren. Die Vogelsammlung, welche über 20 000 Exemplare zählt, wird gesondert aufgestellt bleiben. Von den Käfern hat das Museum einstweilen die Cicindeliden und Carabiden erhalten, 969 Species in ca. 8000 Exemplaren, darunter über 400 Originale; der Rest wird folgen, sobald die entsprechenden Ableitungen der Biologia erschienen sind.

Ko.

Regalithische Felslein Polynesien. In „Science“ S. 284 macht Kapitän Herendeen Mitteilungen über eigentümliche Steinbauten auf der Insel Bonapé. Kleinere Inseln an den schiffbaren Kanälen sind mit 5–6 Fuß hohen Steinmauern umgeben und innerhals derselben stehen ähnliche aus Stein erbaute niedere Häuser, aus schwarzen Blöcken sehr geschickt erbaut. Die Steine sind am Abhang eines etwas entfernten Berges gebrochen, in den Steinbrüchen findet man noch zurechtgehauene Blöcke, die liegen geblieben sind. Die meisten der Wälle tauchen aber heute ins Wasser, mitunter mehrere Fuß tief, so daß es keinem Zweifel unterliegen kann, daß hier jetzt ihrer Errichtung eine Sentung stattgefunden hat.

Ko.

Gefahr des Fischereigewerbes. Nach den offiziellen Angaben des „Bulletin der U.-St. Fischerei-Kommission“ pro 1883 hat der Hafen von Gloucester in Massachusetts, das Centrum des Stodfischfanges, in den 22 letztverfloffenen Jahren einen Verlust von 400 Fahrzeugen und 2140 Menschen erlitten. In den vier Monaten von September bis Dezember 1883 gingen allein 16 Schiffe mit 205 Personen verloren. In den letzten zehn Jahren wurden 322 Frauen zu Witwen und 658 Kinder zu Waisen. Der Grund für die ganz besondere Häufigkeit von Schiffbrüchen liegt einmal darin, daß die Dampffischerei in die Wintermonate fällt, dann aber auch darin, daß die Schoner meist zu geringen Tiefgang haben und deshalb leicht kentern. Auch wird gar manches Fischereiboot im Nebel auf den Rängen von Dampfern in den Grund gebohrt, ohne daß man davon hört; es wird deshalb der Vorschlag gemacht, den Dampfern bestimmte Routen vorzuschreiben, welche den reichsten Fischereigrund unberührt lassen.

Ko.

Niesige Cephalopoden. Das größte bis jetzt bekannt gewordene Exemplar fand nach einem Berichte von Collins im „Bulletin der U.-St. Fischerei-Kommission“ 1884 Kapitän Keene im September 1876 tot auf der Bank von Newfoundland, anscheinend dem Lieblingsplatz dieser Niesen. Der Körper war 50 Fuß lang, die Fangarme, die unversehrt waren, noch etwas länger. Von dem Fleisch wurden drei Bootsladungen, über 60 Etr., an Bord geschafft, um als Köder zu dienen, der Rest trieb hinweg. Daß ähnliche Ungeheuer öfter vorkommen, beweisen einzelne kolossale Fangnetze, die dann und wann von den Fischern gefunden werden.

Ko.

HUMBOLDT.

Coca und Cola.

Don

Prof. Dr. J. J. Rein in Bonn a. Rh.



icht sowohl der verwandte Namensklang, als vielmehr verschiedene gemeinschaftliche Züge in der Verbreitung, Anwendung und Wirkung, sowie auch hinsichtlich unserer Kenntnis und Beachtung dieser beiden Stimulanten, veranlassen mich, denselben hier nebeneinander eine kurze Besprechung zu widmen. Obgleich nämlich fast alle Reisewerke über das ehemalige Generalkapitanat Peru, von den Zeiten der Conquistadores an bis zur Gegenwart des Gebrauchs der Cocablätter, und während einer fast gleichlangen Periode viele Berichte über Westafrika ebenso der Colanüsse und ihrer höchst bemerkenswerten Eigenschaften gedacht haben, nahm doch bis vor wenigen Jahren weder die Geographie und Naturwissenschaft, noch die Heilkunde besondere Notiz von ihnen. Das ist jetzt auf einmal anders geworden, seit Cocain als örtliches Betäubungsmittel sich im Handumdrehen die Gunst unserer Chirurgen und insbesondere der Augenärzte erworben hat und auch für die Colanüsse, wie es scheint, die Zeit gekommen ist, wo ihre Wertschätzung nicht mehr auf die afrikanischen Schwarzen beschränkt bleibt.

„Das Cocablatt ist die große Quelle der Erquickung und des Genusses für den peruanischen Indianer; es ist ihm, was Betel dem Hindu, Kawa dem Südfsee-Zusulaner und Tabak der übrigen Menschheit. Aber sein Gebrauch ruft belebende Wirkungen hervor, welche die andern Stimulanten nicht besitzen.“ Mit diesen Worten beginnt Markham seinen lehrreichen Artikel über den Gegenstand*). Nach übereinstimmendem Urtheil aller Beobachter üben Cocablätter in der That auf die Nerven einen höchst

auffälligen Einfluß aus, indem sie längere Zeit vor Hunger und Durst, Ermüdung und Schlaf schützen und den Indianer befähigen, die Anstrengungen weiter Märsche und verlängerter Arbeit auszuhalten und vor Athmungsbeschwerden beim raschen Steigen im peruanischen Hochlande bewahren, wie dies auch Europäer, z. B. v. Tschudi und Markham an sich selbst erprobt haben.

Die getrockneten Blätter werden zu dem Zweck gekaut, und zwar in der Regel mit einem geringen Zusatz von pulverisirtem gebrannten Kalk oder der mit Wasser zu fingerlangen Stäbchen geformten Asche der Quinoa (*Chenopodium Quinoa*). Daß ein übermäßiger Genuß in häufiger Wiederholung körperlich und geistig zerrüttend wirken muß, leuchtet ein und wird namentlich von Tschudi in lebhafter Weise geschildert**).

Nicht minder wichtig ist Coca als Finanzquelle für ihre Heimatländer, namentlich für Bolivia; denn sie bildet dort, wie bei uns der Tabak, einen ergiebigen Besteuerungsgegenstand, der bereits vor mehr als einem Menschenalter mit 200 000 Piafter (etwa 800 000 M.) ungefähr ein Zwölftel aller Staatseinnahmen lieferte**).

Die Cocapflanze (*Erythroxylon Coca* Lamk.) ist ein 1—2 m hoher Strauch aus der Familie der *Linace* mit abwechselnd gestellten Weiden und Blättern, einzeln erscheinenden kleinen, gelbweißen Blüten und scharlachroten Beeren. Man hat sie mit dem Theestrauch verglichen, an welche nicht bloß die Art ihrer

*) J. J. von Tschudi: Peru. 2. Bd. S. 305 ff. St. Gallen 1846.

**) Webber: Voyage dans le Nord de la Bolivie. Paris 1858. pag. 248.

*) Markham: „Travels in Peru and India.“ London 1862, pag. 232.

Kultur, sondern auch die Gestalt, Größe und Gewinnungsweise der ovalen Blätter erinnert. Doch sind dieselben ganzrandig, weniger steif und glänzend und außerdem durch zwei schwache Linien ausgezeichnet, welche parallel zum Mittelnerv laufen. Zu ihrer gedeihlichen Entwicklung bedarf die Cocapflanze eines subtropischen Klimas und vieler Feuchtigkeit, Bedingungen, welche Bolivia und Peru in den warmen Thälern der Ostabhänge der Anden in 1500 bis 2200 m Höhe erfüllen, in Gebieten, wo die mittlere Jahrestemperatur zwischen 18° C. und 22° C. schwankt, Frost unbekannt und kein Monat ohne Regen ist. Dies gilt insbesondere von der feuchtheißen Carabaya in Peru und den benachbarten Yungas in Bolivia, dem „Garten von La Paz“^{*)}. Die Pflanzungen, *Cocales* genannt, bedecken hier alle Bergabhänge des verwitterten Schieferbodens bis zu 2200 m Meereshöhe, und zwar in aufsteigenden Terrassen, welche durch niedrige Mauern geschützt werden und deren jede eine Reihe Büsche trägt. Auf ebenem Lande werden diese in Furchen gesetzt mit kleinen Erdwällen zu beiden Seiten. Der Boden muß häufig gelockert und von Unkraut frei gehalten werden. Die Anzucht der Sämlinge, welche nach einem Jahr 40–50 cm hoch in die *Cocales*, und zwar je 3–4 in ein quadratisches Loch, verpflanzt werden, erfolgt auf besonderen Beeten. Die jungen Pflanzen erscheinen hier 10–14 Tage nach der Aussaat im Dezember oder Januar. Sie bedürfen des Schutzes gegen die heißen Sonnenstrahlen durch ein leichtes Strohdach oder andere Mittel, sowie reicher Bewässerung.

Die erste Blattlese findet ein Jahr nach dem Verpflanzen in die *Cocales* statt, in welchen man die Büsche durchschnittlich 1 m hoch hält. Man erntet die Blätter jährlich zwei bis dreimal: im März, Ende Juni und im Oktober; doch ist die erste Lese nach der Hauptregenzeit weitaus die ergiebigste. Büsche im Alter von 4–10 Jahren sind am ertragreichsten. Man kennt indes auch Pflanzungen mit einem mehr als 40jährigen Bestand, welche immer noch befriedigende Ernten liefern.

Die durch Frauen und Kinder eingesammelten Blätter werden in Höfen, welche mit Schieferplatten belegt sind, auf wollenen Tüchern ausgebreitet, bis die Sonne sie vollständig getrocknet hat. Eine gute Ware zeichnet sich durch bläugrüne Farbe und einen eigenartigen Geruch aus, der etwas an Thee erinnert. Wurden dagegen die Blätter während des Trocknens beregnet oder sonst nicht fortwährend behandelt, so zeigt dies eine braune oder schwarze Farbe und ein unangenehmer Geruch an. Man nennt erst

die getrockneten Blätter *Coca* und verpackt sie in Säcke aus Bananenblättern, die man noch mit einer äußeren Hülle aus grobem Wollgewebe umgibt.

In den Zeiten der Incas war die Cocapflanze der Sonne geheiligt und wurden ihre Blätter von dem Oberpriester gesamt, wenn er das Orakel befragte, und von ihm handvollweise in die Flammen geworfen, welche das Opfer verzehren sollten. Bevor dann die Conquistadoren in das Land kamen, dienten sie u. a. statt des Geldes im Verkehr. Unter der spanischen Herrschaft breiteten sich Kultur und Verbrauch der *Coca* rasch aus, da die Spanier darin eine reiche Erwerbsquelle fanden, obgleich das Konzil der Bischöfe in Lima 1569 den Genuß der *Coca* verbot, weil sie „ein unnützes, verderbliches Blatt sei und die Behauptung der Indianer, daß dasselbe ihnen Kraft verleihe, eine teuflische Illusion.“

Da es zur Anlage und Unterhaltung von Pflanzungen in den Yungas, in Carabaya, Guanaco und andern Distrikten, die sich dafür besonders eigneten, an Arbeitern fehlte, zogen die Spanier solche aus der kalten Cordillera zwangsweise heran. Das feuchtheiße Klima wirkte jedoch so verderblich auf die Gesundheit dieser Leute, daß die Centralregierung endlich infolge vieler Klagen einschritt und die Zwangsarbeit verbot.

Die Zahl der dem Cocagenuß ergebenden Südamerikaner wird auf mindestens acht Millionen geschätzt. Es sind die Indianer Perus und Bolivias, sowie einiger angrenzenden Gebiete. Jeder derselben führt in der umgehängten Ledertasche (*Chuspa*) seinen Vorrat an trockenen Cocablättern mit sich, dazu einen kleinen Flaschenkürbis mit pulverisiertem gebranntem Kalk, oder statt dessen ein Stäbchen aus der Quinoaasche. Wie man dem Bergmanne Spaniens täglich mehrmalige Erholungspausen zum Rauchen gewährt, so erläßt derjenige in Peru und Bolivia 3–4 mal je $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ Stunde Ruhe, in welcher er sich dem Cocafauen hingeben kann. Ein Mann verbraucht dabei im Durchschnitt täglich 30–50 g. Als die Minen von Potosi am ergiebigsten waren, wurden von ihren zahlreichen Bearbeitern allein gegen eine Million kg *Coca* jährlich gekauft. Gegenwärtig ist der Gesamtverbrauch an diesem Stimulanten in Peru und Bolivia mindestens fünfzehn Million kg, wovon die Yungas allein mehr als den dritten Teil liefern.

Zu den Indianern gesellt sich in der letzten Zeit ein neuer Abnehmer, der Fabrikant von Cocain, dessen Bedarf so gewachsen ist, daß erst die diejährige neue Ernte ihn vollständig decken kann.

In dem Alkaloid Cocain ($C_{17}H_{21}NO$), welches Niemann im Jahre 1860 isolierte, hat man nämlich denjenigen Bestandteil der Cocablätter erkannt, welcher ihre auffallenden Wirkungen aufs Nervensystem hervorruft. Es krystallisiert in farblosen Prismen, ist leicht löslich in Alkohol und Aether, schwer in Wasser, das dagegen alle seine Salze leicht aufnimmt. Unter diesen findet vornehmlich das salzsaure (*Cocain hydrochloricum*) seit einem halben Jahr große Verwendung, seitdem man nämlich im

^{*)} Yungas bedeutet in der Sprache der Eingeborenen „warme Thäler.“ Es ist der Name desjenigen Teils der Provinz La Paz, welcher östlich der Sierra Oriental (mit Sorata und Jilimani) gelegen, vom Beni und seinen Nebenflüssen benäpft wird. Ein subtropisches Klima und reiche Niederschläge zeichnen sie aus und ermöglichen auch den Anbau vortrefflichen Kaffees, der Bananen und vieler andern tropischen Produkte.

Cocain ein anästhetisches (empfindungslos machendes) Mittel ersten Ranges erkannt hat.

Nach dem bekannten Fabrikanten E. Merk in Darmstadt, der die Cocapräparate darstellt, enthalten die getrockneten Blätter, je nach ihrer schlechten oder sorgfältigen Zubereitung zwischen 0,02 und 0,2% Cocain, die bunten also wenig, die blaßgrünen am meisten. — Cocain ist ein Gift, das auf die Nervencentren und andere Nervengebiete in kleinen Gaben anregend, in größeren lähmend, sogar tödlich wirkt. Wird eine verdünnte Lösung von 2—5% injiziert, so tritt beim Menschen zuerst Wärmegefühl, dann Unempfindlichkeit der Injektionsgegend, welche 10 bis 15 Minuten anhält, endlich Rötung der Haut ein; doch kehrt bald alles in seinen normalen Zustand zurück. Schlafbedürfnis und Hunger werden während der Wirkung des Cocains ganz verschluckt. Diese vollkommene Anästhesie, örtlich und zeitlich begrenzt, und wie es scheint, ohne jede nachteilige Nachwirkung auf den Organismus, ist offenbar die vornehmste und schätzbarste Eigenschaft des Cocains.

Versuche, welche mit diesem Körper im vorigen Jahr in Wien von den Professoren v. Fleischl und Koller, sowie von Dr. Freud angestellt wurden, ergaben überaus günstige Resultate und bewirkten, daß Cocain in der Narke bald von vielen Seiten und mit gleich günstigem Erfolg angewandt wurde. Eine weitere Folge ist, daß es z. B. in der Augen- und Zahnheilkunde andere Betäubungsmittel, wie Chloroform und Opium vielfach schon verdrängt hat.

Merk faßt die Eigenschaften dieses überraschend wirkenden neuen Mittels in folgender Weise zusammen:

1. Cocain ist ein Stimulant beim Marschieren, Bergsteigen u. dgl., indem es beiträgt, die Leistungsfähigkeit des Körpers zu erhöhen und — so fügen wir hinzu — das Atmen in bemerkenswerter Weise zu erleichtern.

2. Es ist ein Magenmittel, insofern es nach übermäßigem Essen und Trinken rasch Erleichterung und neue Eßlust zu Wege bringt.

3. Dasselbe reguliert überhaupt Magenstörungen und Verdauungsschwäche.

4. Cocain kann Morphiumhunger paralytisieren, also als Gegengift gegen die zerrüttenden Wirkungen der Morphiuminjektionen dienen.

5. Da es unter andern Gefühlslosigkeit der Schleimhäute bewirkt, ist es höchst wertvoll für die Operationen an besonders empfindlichen Organen, wie Kehlkopf und Auge.

Seit den überraschenden Versuchen Kollers in der Ophthalmologen-Versammlung zu Heidelberg am 15. September v. J. ist denn auch die Anwendung des Cocains in der Augenheilkunde ganz besonders gestiegen, damit aber auch der Preis dieses noch seltenen Körpers, und zwar von vier Mark das Gramm auf zwanzig Mark. Ein bedeutendes Sinken desselben ist erst nach Ankunft der neuen diesjährigen Ernte zu erwarten, und es wird dann auch den Alpensteigern leicht möglich sein, die Wirkungen des Cocains in einer andern Richtung an sich zu erproben.

Was Coca den Indianern von Peru und Bolivia, sind die Colanüsse seit vielen Jahrhunderten für den Neger eines weiten Gebietes im tropischen Westafrika: der beliebte, hochgeschätzte Stimulant, welcher in geringen Mengen gekaut, den Appetit reizt und dem schlechten Trinkwasser seinen unangenehmen Geschmack nimmt, und somit auch den schädlichen Einflüssen des Bodens und Klimas bis zu einem gewissen Grade entgegenwirkt, bei reichlicherem Genuß aber längere Zeit Hunger, Durst und Schlaf ganz zurückdrängt und den Körper zum Ertragen von Strapazen neubelebt. So liefern die Colabäume nicht bloß in ihrer eigentlichen Heimat einem Streifen von etwa fünf- bis sechzehn Meilen landeinwärts von der Küste von Guinea, sondern weit über Niger, Beiden des Nildelta und Kongo hinweg einen wichtigen Handels- und Taufartikel, der im Herzen Afrikas Thee, Kaffee und andere Genußmittel ersetzt und bei einigen Völkern auch gleich den Kauris an Geldes Statt dient.

Unter Colanüssen versteht man die Samenkerne von *Cola acuminata* Brown (*Stereulia acuminata* Beauv.), einem stattlichen, schön belaubten Baum Westafrikas, der aus einiger Entfernung betrachtet, an einen mittelgroßen Nußbaum erinnern soll. Diese Ähnlichkeit schwindet in der Nähe sofort, da Blatt-, Blüten- und Fruchtbildung damit nichts gemein hat. Die hellgrünen Blätter stehen abwechselnd und langgestielt um die Zweige, sind ganzrandig, länglich oval und enden in eine scharfe Spitze. Die kleinen weißen Blüten erscheinen in lockeren, achselständigen Dolbentrauben. Im Januar kommen in Sierra Leone die Früchte zur Reife. Sie werden mit mittelgroßen ellipsoideen Gurken verglichen und bergen in ihrem weichen rötlichen Fleische 3—10 Samenkerne, die Colanüsse, deren Gestalt und Größe sehr variiert. Im allgemeinen vergleicht man sie mit ausgewachsenen Nößkastanien, doch gibt es auch eiförmige bis zu 4 cm lange. Unter der braunroten Haut liegt ein rosenroter Kern. Bei einer zweiten Art (*Cola macrocarpa*) haben die Früchte die Gestalt großer Pfirsiche, und die viel weniger geschätzten Samen einen weißen Kern. Nach Hefel und Schlagdenhauffen*) besitzen die echten roten Colanüsse als anregendes Princip 2,348% Coffein (gegenüber 2,25% beim Kaffee), daneben 0,585% Fett, 6,761% Protein, 0,023% Theobromin, 2,875% Zucker, 33,75% Stärke, 3,040% Gummi, 29,831% Cellulose, 2,561% Farbstoff, 1,290 roten Farbstoff (Rouge de Cola), 1,618 Tannin, 3,895% Mineralsubstanz, und 11,909% Wasser.

Der Araber nennt die Colanüsse Cahu-es-Sudan (Kaffee des Sudans), der Bewohner von Bornu Gura. Man kaut sie, nachdem man sie in Stücke geschnitten hat. Dem anfangs bitteren Geschmack folgt nach Achtzigal ein sehr angenehmer, süßer Nachgeschmack, den die Eingeborenen so lieben, daß sie ihre sonst geschätzteste Habe, wie Pferde und Sklavinnen hingeben, um sich Colanüsse zu verschaffen.

*) Des Colas Africains. Paris 1884.

Der Wert steigt natürlich mit der Schwierigkeit, sie frisch zu erhalten, je weiter landeinwärts und entfernt von dem Erzeugungsorte sie kommen. E. Herz *) hebt in seinem hübschen Artikel über den Gegenstand noch besonders hervor, wie die Colanuß mit den Sitten und Gebräuchen eng verwoben, ein sociales Bindemittel sei, durch dessen Geschenk der fremde Reisende sich den guten Willen seines Wirtes sichern könne, das beim Abschied der Freunde zum Lebewohl gekaut werde u. dgl. mehr.

Es ist unter solchen Umständen leicht erklärlich, daß durch die zahlreichen Negerflaven der Colanußbaum auch nach Westindien und Brasilien kam, wie auch die Erdnuß und schwarze Bohne, und daß man hier den botanischen Charakter desselben eher kennen lernte, als in der Heimat.

Am häufigsten scheint der Baum in Juta Djallon am Rio Nunez, sodann in den Quellländern des Niger, in Sierra Leone und Affhanti vorzukommen. Die Mandingohändler bringen aus diesen Gebieten die Nüsse auf die Märkte des inneren Sudan. 3500 Nüsse, in einem Korbe wohl verpackt, bilden die gewöhnliche Last, welche ein Negerflave auf dem Kopfe davonträgt. — Wichtigal erwähnt das Vorkommen der *Sterculia acuminata* in Abama, südlich des Binnue, und Mann fand den Baum 1861 beim Besteigen des Kamerungebirges. Nach Pechuel-Loëse **) findet man die Colabäume auf der Nordseite des Kongo zahlreich und in herrlicher Entwidlung in der Kalksteinformation ostwärts der Stromschnellen von Tsangula, wo sie manchmal kleine Haine bilden.

*) Mittheilungen der Geogr. Gesellschaft in Hamburg 1880—1881. S. 115—127.

**) Loango-Expedition. Dritte Abtheilung.

Auch im Gebiet des Nilflusses hat man sie entdeckt.

Wie die vorerwähnten und viele anderen Afrikaner der Neuzeit der Cola in ihren Berichten gedenken, so finden wir ihrer auch oft in den älteren Schriften über Westafrika erwähnt. Beachtenswert ist z. B., was Major D. F. von der Gröben in seinem Bericht über die Gründung der Brandenburgischen Kolonie Groß-Friedrichsburg am Kap der drei Spitzen (Goldküste) darüber sagt: *)

„An etlichen Orten braucht man eine Frucht, Cola genannt, welche wie Kastanien auf hohen Bäumen wächst, von bunter Purpurfarbe, ein wenig weiß und bitter von Geschmack, an Geldes Statt. Die Schwarzen essen davon nach der Mahlzeit etwas, nachmals trinken sie, weil die Cola dem Wasser einen lieblichen Geschmack verursacht. Diese Cola wächst zu Sierra Biona häufig, woselbst die Portugiesen sie aufkaufen, nachmals zu Rio Gambia, Suala und Cacheo Sklaven dafür handeln.“

Der hier erwähnte Handel mit Colanüssen von Sierra Leone nach dem Gambia besteht noch, ist natürlich längst in anderen Händen und in der Neuzeit in raschem Aufschwung begriffen. Ganze Deckladungen, in grüne Blätter eingehüllt und in Bastkörben wie bei uns das Obst verpackt, gehen mit den englischen Schiffen nach der Ernte im Januar den Weg von Freetown nach Bathurst.

So kamen 1860 gegen 160 000 engl. Pfd. Colanüsse von Sierra Leone zu den Bewohnern Senegambiens, 1870 schon 416 000 Pfd. und 1879 sogar 743 000 Pfd.

*) Orientalische Reisebeschreibung II. Teil. Guineische Reisebeschreibung. Marienwerder 1694. S. 15, 16.

Die Differenzierung der Lebewesen. Pflanzen und Tiere.

Von

Dr. J. Rosenthal,

ord. Professor der Physiologie in Erlangen.

(Schluß.)

7. Die großen Mengen Kohlenstoff, welche die grünen Pflanzenteile aufspeichern, stammen also aus der Atmosphäre. Letztere enthält freilich nur geringe Mengen Kohlenäure, im Mittel etwa 3—4 Volumtheile auf 10 000; bei der großen Ausdehnung der Atmosphäre aber reicht die darin enthaltene Kohlenäure, trotz der großen Verdünnung, aus, um die üppigste Vegetation überall da, wo die sonstigen Bedingungen für eine solche vorhanden sind, dauernd zu unterhalten. Und der Kohlenäurevorrat der Atmosphäre kann auch durch die üppigste Vegetation niemals erschöpft werden. Denn neben der Wirkung der Pflanzen, welche Kohlenäure aus der Atmosphäre

aufnehmen und Sauerstoff auf dieselbe abgeben, gehen ja in der Natur fortwährend Prozesse vor sich, welche mit dem entgegengesetzten Vorgang verbunden sind, der Bindung von Sauerstoff und der Erzeugung von Kohlenäure. Schon die Pflanzen selbst, solange sie nicht unter der Einwirkung des Sonnenlichts stehen, sowie alle chlorophyllfreien Pflanzen, vor allen Dingen aber sämtliche Tiere binden fortwährend Sauerstoff und geben dafür Kohlenäure an die Atmosphäre ab. Dazu kommen dann noch die Verbrennungen, welche in unseren Öfen, Küchenherden, Maschinen stattfinden, und endlich die langsamen Verbrennungen, welche als Verwesung und Fäulnis verlaufen.

Durch diesen fortwährenden Austausch wird also der Bestand der Atmosphäre an Gasen stets nahezu auf derselben Höhe erhalten. Nur vorübergehend kann an einem Orte die Zusammensetzung sich ändern. So finden wir z. B. in der Mitte großer Städte, in überfüllten geschlossenen Räumen einen größeren Kohlen säuregehalt; in letzteren steigt derselbe oft auf und über 1%. Aber die Diffusion der Gase und in größerem Maßstabe noch die Winde sorgen fortwährend für Ausgleichung und machen, daß die Zusammensetzung der Atmosphäre an allen Orten und zu allen Zeiten nahezu die gleiche ist.

Die Pflanzen
nehmen Kohlen säure auf,
geben Sauerstoff ab und
lagern Kohlenstoff ab in
Form von kohlenstoff-
haltigen Verbindungen.

Keines der beiden Reiche der Lebewesen könnte also auf die Dauer für sich allein bestehen. Sie ergänzen und bedingen einander gegenseitig. Wären die Tiere allein auf der Welt, so könnte zwar ein Teil derselben von dem anderen Teil sich ernähren. Aber indem sie allmählich den Sauerstoff der Atmosphäre vermindern, den Kohlen säuregehalt vermehren würden, erhielte diese schließlich eine Zusammensetzung, welche dem tierischen Leben nicht mehr zuträglich wäre, und gleichzeitig würde die vorhandene Nahrungsmenge fortwährend abnehmen, so daß sie schließlich für den Rest der Tierwelt nicht mehr ausreichen könnte. Dagegen könnten Pflanzen ohne Tiere allein allerdings bestehen, da die Pflanzen selbst während des Lebens und nach dem Tode Sauerstoff verzehren, Kohlen säure abgeben und somit einen Teil des von ihnen aus der Kohlen säure abgegebene Kohlenstoffs wieder in Kohlen säure zurückverwandeln. Es wird deshalb auch von vielen angenommen, daß die Pflanzen früher auf der Erde vorhanden gewesen seien als die Tiere. Doch zeigen gerade die geologischen Befunde, welche in den ältesten Schichten vorkommen, schon tierischen Charakter, und es lassen sich daher positive Beweise für jene Annahme nicht beibringen. Möglich ist es wohl, daß in jenen entlegenen geologischen Epochen die Atmosphäre viel reicher an Kohlen säure gewesen als jetzt, und daß auf irgend eine, uns unbekannte Weise entstandene Pflanzen diese Kohlen säure allmählich bis zu dem Grade vermindert haben, daß die Atmung der Tiere möglich wurde, und zugleich diejenige Menge kohlenstoffhaltiger Verbindungen abschieden, welche den nachfolgenden Tieren zur Nahrung dienen konnte. Wären die Tiere früher auf der Erde gewesen, so hätten diese aber ebensoviel eine Zeitlang für sich bestehen können, vorausgesetzt, daß eine gewisse Nahrungsmenge vorhanden gewesen wäre. Nach Auszehrung dieser hätte dann freilich eine fortwährende Abnahme der Gesamtzahl eintreten müssen, bis durch das Ausstirben der Pflanzen der besprochene Kreislauf in Gang gekommen und nun das Gleichgewicht hergestellt worden wäre. Da wir über die ersten An-

Insbesondere aber findet diese Wechselwirkung zwischen der Pflanzenwelt einerseits und der Tierwelt andererseits statt. Und da die Pflanzen, wie wir gesehen haben, aus der Kohlen säure den Kohlenstoff abschneiden, welcher die Grundlage der zur Ernährung der Tiere dienenden organischen Stoffe bildet, so findet also ein fortwährender Kreislauf der Stoffe statt, der den Bestand der Lebewelt im großen ganzen sichert, wenngleich dabei fortwährend einzelne Lebewesen in großer Zahl zu Grunde gehen. Man kann diesen Kreislauf in folgendem Schema darstellen:

Die Tiere
geben Kohlen säure ab,
nehmen Sauerstoff auf und
verbrauchen Kohlenstoff in
Form von kohlenstoff-
haltigen Verbindungen.

fänge des Lebens auf der Erde nichts wissen, so ist auch die Frage, welcher Art dasselbe gewesen, nicht zu entscheiden.

Was im großen ganzen von der Lebewelt gilt, das kann auch im kleinen, abgeschlossenen Raume nachgewiesen werden. Halten wir Tiere in einem geschlossenen Raume, so gehen sie zu Grunde. Sollen sie am Leben bleiben, so müssen wir ihnen nicht bloß Nahrung zuführen, sondern auch für die Entfernung der von ihnen ausgeatmeten Kohlen säure und für Ersatz des verbrauchten Sauerstoffes sorgen. Jeder mann weiß, daß Fische selbst in einem offenen Gefäße zu Grunde gehen, wenn man das Wasser nicht von Zeit zu Zeit erneuert; sie ersticken, weil die Diffusion allein nicht ausreicht, die Kohlen säure schnell genug zu entfernen und genügenden Sauerstoff zuzuführen. Ebenso erstickt ein Vogel ziemlich schnell, wenn er am Boden eines engen, hohen, oben offenen Cylinderglases gehalten wird. In den Aquarien sorgt man deshalb für Lufterneuerung im Wasser, indem man einen Luftstrom durch dasselbe treibt; und wenn man Lusttiere in geschlossenen Käfigen halten will, muß man dieselben fleißig lüften oder noch besser einen stetigen Luftstrom durch dieselben streichen lassen. Man kann aber Wassertiere in Aquarien viel leichter halten, wenn man gleichzeitig grüne Pflanzen in ihnen wachsen läßt. Und wenn man Tiere und Pflanzen so wählt, daß erstere sich von letzteren nähren können, so könnte man die Gefäße sogar luftdicht abschließen, ohne das Leben darin zu gefährden. Man hätte dann im kleinen, was die belebte Natur im großen bietet, eine Welt im Glase, wie es Liebig genannt hat.

8. Eine solche Welt im kleinen stellt auch jeder in sich abgeschlossene Landbezirk dar, ein großes Gut z. B. mit seinen Pflanzen und Tieren, wenn aus demselben nichts aus- und in denselben nichts eingeführt wird. Die Menschen und Tiere leben von den Erzeugnissen des Bodens, indem sie die Pflanzen, die dort wachsen, entweder selbst verzehren oder solche Tiere, welche sich von diesen ernährt haben. Was sie auf diese Weise an Kohlenstoff verbrauchen, das haben die

Pflanzen aus der Atmosphäre entnommen und die Tiere an dieselbe abgegeben. Aber die Pflanzen haben außerdem noch Stoffe aus dem Boden aufgenommen, nämlich Stickstoff und Salze. Erstere haben sie, mit dem Kohlenstoff verbunden, in Form der sogenannten Weiskörper abgelagert, ohne welche keine tierische Nahrung auf die Dauer ihren Zweck erfüllen kann; letztere, welche, in sehr geringen Mengen freilich, zum Wachstum jeder Pflanze notwendig sind, gehen mit der Pflanzkost gleichfalls in den Tierkörper über. So gering nun auch diese Mengen von Stickstoff und Salzen sein mögen, welche die Pflanzen dem Boden entziehen, schließlich müßte der Boden doch zu arm an diesen Stoffen werden, und der Pflanzenwuchs müßte darunter leiden, wenn nicht auf irgend eine Weise der Verlust dem Boden ersetzt würde. Dies geschieht bekanntlich durch die Düngung. Jeder Dünger muß, wenn er wirksam sein soll, Stickstoff und die nötigen Salze enthalten. Und da nun diese mit dem Kohlenstoff der Nahrung zugleich in die Tiere eingeführt wurden, so fragt es sich, wo dieselben bleiben und wie sie dem Boden zugeführt werden, um wieder den Pflanzen zu gute zu kommen.

Von der Gesamtmenge der Nahrung, welche ein Tier aufnimmt, geht bekanntlich immer nur ein Teil wirklich in die Leibesubstanz über, ein größerer oder geringerer Teil geht unverarbeitet als Kot wieder ab.

Die Pflanzen
nehmen Kohlensäure aus der Luft,
Stickstoff und Mineralsalze aus dem Boden
auf, geben ab
Sauerstoff an die Luft und lagern
Kohlenstoff und Stickstoff, sowie Salze in
ihren Geweben ab.

Der Kot bildet deshalb die natürliche Grundlage jedes Düngers, indem er dem Boden und damit den Pflanzen zurückgibt, was diesen entnommen war, was aber die Tiere nicht weiter verwerten konnten. Von der wirklich verdauten und in den Tierleib übergegangenen Nahrung nun wird der Kohlenstoff, wie wir gesehen haben, als Kohlensäure der Atmosphäre und auf diese Weise den Pflanzen wieder zugeführt. Aber allerdings nicht ganz vollständig. Ein geringer Teil des Kohlenstoffs verläßt den Körper der Tiere in Verbindung mit Stickstoff, hauptsächlich in der Verbindung Harnstoff im Harn. Dieser Kohlenstoff gelangt früher oder später, wenn der Harnstoff sich zersetzt, wieder als Kohlensäure in die Atmosphäre. Auf demselben Wege wird aller Stickstoff ausgeschieden, welchen das Tier in der Nahrung aufgenommen hat. Endlich erscheinen auch alle Salze, welche mit der Nahrung aufgenommen wurden, in den Ausscheidungen wieder. Indem wir also diese Ausscheidungen dem Kote hinzufügen, erhalten wir einen Dünger, welcher dem Boden alles zurückgibt, was ihm die Pflanzen entzogen haben*).

Unsere Betrachtung des Kreislaufes der Stoffe in der belebten Welt, bei der wir zuerst nur auf den Kohlenstoff Rücksicht genommen haben, bedarf daher der Ergänzung, und das Schema wird sich vervollständigt folgendermaßen gestalten:

Die Tiere
geben Kohlensäure ab an und
nehmen Sauerstoff auf aus der Luft,
geben Stickstoff und Salze ab,
welche wieder in den Boden
gelangen, und
nehmen Kohlenstoff und Stickstoff, sowie Salze
mit der Nahrung auf.

9. In sehr lehrreicher Weise wird diese gegenseitige Abhängigkeit von Tieren und Pflanzen durch das Zusammenleben einzelliger Algen mit vielen niederen Tieren, Infusorien u. a., erläutert. In diesen Tieren kommen nämlich Einschlüsse vor, welche echtes Chlorophyll enthalten, mit allen Eigenschaften desselben, also auch der Fähigkeit, unter dem Einflusse des Lichtes Kohlensäure zu zerlegen. Es ist nachgewiesen worden, daß diese Chlorophyll-Einschlüsse mehr Sauerstoff erzeugen, als die Tiere zur Atmung brauchen, so daß diese grünen Tiere also wie Pflanzen Sauerstoff abgeben. Anfangs glaubte man, daß die Einschlüsse von den Tieren erzeugt werden, daß diesen also, ganz im Gegensatz zu allen anderen Tieren, die Fähigkeit zukomme, welche sonst nur den echten Pflanzen eigen ist, während sie doch in allen übrigen Eigenschaften als echte Tiere sich erweisen. Es ist aber jetzt nachgewiesen, daß die Chlorophyllkörner nicht frei in der Leibesubstanz der Tiere liegen, sondern in einer eigenen Protoplasmanasse, daß sie vollständige, zuweilen mit einer Cellulosehülle umgebene, mit einem Kern versehene Zellen sind. Und diese Zellen können nicht etwa als ein Organ des Tieres angesehen werden, in welchem sie vorkommen, sondern sie

sind selbständige Wesen, einzellige Algen. Dies ist ganz sicher bewiesen. Denn erstens kann man diese Zellen durch Druck aus den Tieren herausbefördern, und sie leben außerhalb derselben weiter; zweitens bleiben sie auch leben, wenn das Tier, in welchem sie wohnen, abstirbt; drittens vermehren sich die Zellen durch Teilung oder durch Sporen ganz wie andere Algen; endlich kann man die Einwanderung der Algen

*) In diesen Auseinandersetzungen ist, dem vorliegenden Zweck entsprechend, nur auf die chemische Zusammensetzung des Düngers Rücksicht genommen. Daß derselbe außerdem noch durch seine Beimengung den Boden mechanisch verändert, auflodert u. s. w., ist für unsere Betrachtung gleichgültig. In welcher Weise die Verhältnisse sich verziehen, wenn der Betrieb nicht so in sich geschlossen ist, als wir vorausgesetzt haben, wenn z. B. Bodenerzeugung, sei es unmittelbar als Pflanzen oder Pflanzenteile (Getreide, Obst) oder mittelbar als Tiere oder Tierteile (Fleisch, Wolle) ausgeführt werden, kann jeder leicht selbst ableiten. Da der in diesen Ausführungen enthaltene Kohlenstoff aus der Atmosphäre kostenfrei erliegt werden kann, so hat der Landwirt offenbar nur für Ersatz des ausgeführten Stickstoffs und der Mineralstoffe zu sorgen, um das Gleichgewicht im Betriebe zu erhalten.

in die Tiere beobachten und sehen, wie auf diese Weise farblose Tiere in chlorophyllführende umgewandelt werden.

Diese Einwanderung erfolgt in der Regel durch den Nahrungskanal. Die Tiere fressen die Algen. Von den so hineingelangten Algen gehen die meisten zu Grunde; einige aber gelangen unversehrt in die Leibeshöhle bis in die äußere Schicht, das Ektoderm, und nisten sich dort ein. Ist dies geschehen, dann leben Tier und Pflanzen zusammen in einer Art von Genossenschaftsverhältnis, von welchem beide Teile Vorteile haben. Die Pflanzen erhalten von dem Tiere Kohlenensäure, Mineralstoffe und stickstoffhaltige Zersetzungserzeugnisse und bauen daraus unter dem Einfluß des Lichtes organische Substanzen auf; die Tiere hingegen leben auf Kosten der von den Pflanzen bereiteten Substanzen und atmen den von ihnen abgeschiedenen Sauerstoff. Ein solches Tier braucht daher auch nichts zu fressen. Man sieht wohl, daß es durch seine Wimpern einen fortwährenden Wasserstrudel in seine Leibeshöhle hineintreibt, aber feste Nährstoffe brauchen in demselben nicht enthalten zu sein. Deshalb kann man auch solche Tiere lange Zeit in filtriertem Wasser erhalten, welches außer ihnen keine anderen Lebewesen enthält; ja sie gedeihen sogar in solchem Wasser besser als in nicht filtriertem. Ein solches Tier mit seinen eingeschlossenen Algen stellt also die Lebewelt ganz im kleinen dar.

Ähnlich ist das Genossenschaftsverhältnis, welches durch die sogenannten Flechten dargestellt wird. Hier sind es Algen und Pilze, welche sich zum gemeinsamen Leben verbunden haben. Lange Zeit hat man die Flechten für eine besondere Klasse von Pflanzen gehalten, welche gleichsam zwischen den Pilzen und Algen mitten inne stehen, welche gebaut sind und wachsen wie die Pilze, aber sich vermehren nach Art der Algen. Jetzt aber weiß man, daß sie zusammenge-setzte Gebilde sind, Algen, welche auf und in Pilzen leben, von den letzteren unwachsen sind. Da die Pilze des Chlorophylls entbehren, in ihrer Ernährung also, wie die Tiere, auf fertig gebildete organische Substanzen angewiesen sind, so ist das Genossenschaftsverhältnis ein ganz ähnliches wie das vorhergeschilderte. Der Pilz gewährt der Alge den Wohnplatz und Mineralstoffe, die Alge ernährt den Pilz durch die von ihr erzeugten organischen Stoffe. Deshalb sind auch die vereinigten Genossen in hohem Grade unabhängig von der Außenwelt. Während Pilze sonst nur auf organischem Nährboden leben können, gedeihen die Flechten auf felsigem Gestein, feinstem Sand, ja sogar auf dem Eise. Sie stellen daher auch an vielen Stellen der Erde die einzige Vegetation vor; in den Polargegenden und in der Schneeregion der höchsten Gebirge, wo nichts anderes gedeiht, sind weite Flächen mit solchen Flechten bedeckt. Wo sie auf organischen Boden wachsen, wie z. B. auf den Rinden der Bäume, entnehmen sie diesen nichts als die Mineralstoffe. Zudem die Pilze am härtesten Gestein zu haften vermögen, nutzen sie dessen Mineralstoffe für die Ernährung der Algen

aus und beide zusammen bereiten aus diesen Mineralstoffen und der Kohlenensäure der Luft eine beträchtliche Menge organischer Substanzen, die wieder Tieren zur Nahrung dienen können, oder bilden, wenn sie schließlich absterben, Humus, in welchem auch andere Pflanzen Wurzel fassen können.

Man kann das Verhältnis zwischen Infusorien und Algen, Pilzen und Algen als eine Art von Parasitismus auffassen. Doch unterscheidet es sich von dem Parasitismus im eigentlichen Sinne hauptsächlich durch den Umstand, daß beide miteinander verbundenen Genossen gegenseitig aufeinander angewiesen sind, daß beide sich ergänzen und sich gegenseitig Dienste leisten. Gerade die Pilze bilden sonst häufig Beispiele von edtem Parasitismus, wo der eine Teil ganz auf Kosten des anderen lebt, ja diesem sogar schädlich wird, wie wir gleich sehen werden.

10. Wir haben hervorgehoben, daß Pflanzen, welche des Chlorophylls entbehren, in ihrer Ernährung auf die Aufnahme fertig gebildeter organischer Verbindungen angewiesen sind, wie die Tiere. Dennoch würde es ein Zerrtum sein, anzunehmen, daß die Ernährung bei ihnen ganz in derselben Weise verlaufe. Die Tiere bedürfen zu ihrer Ernährung dreier Arten organischer Stoffe: Eiweißkörper, Fette und Kohlehydrate, oder doch mindestens der Eiweißkörper und einer der beiden anderen Gruppen, indem sie Fette aus Kohlehydraten oder aus Eiweißkörpern zu bilden vermögen. Die Chlorophyllpflanzen bereiten diese Körper aus den Elementen, indem sie Kohlenstoff aus der Kohlenensäure, den Stickstoff aus den Nitraten oder aus Ammoniakverbindungen beziehen. Die chlorophyllfreien Pflanzen, welche die Kohlenensäure nicht zu zerlegen imstande sind, bedürfen zu ihrer Ernährung der Zufuhr fertiger Kohlenstoffverbindungen. Sie sind aber imstande, Eiweißkörper zu bilden unter Zuhilfenahme von Stickstoff, welchen sie aus Nitraten oder Ammoniakverbindungen beziehen.

Ob dies freilich von allen niederen Pflanzen gilt, ist zweifelhaft. Denn es gibt unter diesen jedenfalls auch solche, die sich von Eiweißstoffen nähren. Einige haben sogar die Fähigkeit, die unlöslichen Eiweißkörper in ähnlicher Weise zu zerlegen, wie dies bei der Verdauung der höheren Tiere geschieht, das heißt, sie in die leicht löslichen und leicht diffundiblen Peptone zu verwandeln. In dieser Form können die Stoffe dann durch die Hüllmembranen jener kleinen Lebewesen dringen und dort wieder in Eiweißkörper zurückverwandelt werden. In diesem Falle geschieht also die Ernährung ganz in derselben Weise wie beim Tiere. Andere dieser niederen Pflanzen besitzen das Vermögen der Eiweißverdauung nicht; sie können aber Peptone aufnehmen und aus diesen Eiweißkörper bilden. Auch hierbei ist dann kein principieller Unterschied von der Ernährungsweise der Tiere. Aber man kann in vielen Fällen das Eiweiß oder Pepton durch Nitrate oder Ammoniakverbindungen ersetzen. Und da man kein einziges edtes Tier kennt, welchem diese Fähigkeit zukommt, aus solchen Stickstoffverbindungen Eiweißkörper zu bilden, so haben wir hierin

einen durchgreifenden Unterschied anzuerkennen, welcher jene niederen Organismen von den Tieren trennt und in nähere Beziehung zu den Pflanzen bringt, mit denen sie doch wenigstens eine Grundeigenschaft der Ernährung gemeinsam haben. Wir können danach die Lebewesen in drei große Gruppen teilen:

- 1) **Echte Pflanzen.** Sie besitzen Chlorophyll und zerlegen deshalb Kohlenäure. Aus dem Kohlenstoff bilden sie Kohlehydrate, Fette und, unter Zuhilfenahme von Nitraten oder Ammoniakverbindungen, Eiweißkörper; sie atmen Sauerstoff aus.
- 2) **Niedere Pflanzen.** Sie enthalten kein Chlorophyll. Aus Kohlenstoffverbindungen und Nitraten oder Ammoniakverbindungen bilden sie Fette und Eiweißkörper; sie atmen Sauerstoff ein und Kohlenäure aus.
- 3) **Tiere.** Sie bedürfen zu ihrer Ernährung Eiweißkörper, Kohlehydrate und Fette. Sie können keine organischen Substanz aufbauen, sondern zerstören die aufgenommene durch Oxydation; sie atmen Sauerstoff ein und Kohlenäure aus.

Dieser letztere Umstand ist aber, wie wir gesehen haben, keine den Tieren ausschließlich zukommende Eigentümlichkeit, sondern ein Kennzeichen des Lebendigen überhaupt. Es tritt nur bei den Tieren in höherem Grade und unverdeckt durch andere Vorgänge hervor, während es bei den edlen Pflanzen nur bei Ausschluß des Lichts nachweisbar wird, und bei den chlorophyllfreien Pflanzen gleichfalls, wenngleich in geringem Grade, fortwährend erfolgt.

Die Zwischenstellung, welche die chlorophyllfreien Pflanzen einnehmen, prägt sich sehr deutlich in den Bedingungen aus, unter denen ihr Leben verläuft. Sie können nicht, wie die edlen Pflanzen, in einem Boden leben, welcher nur mineralische Bestandteile enthält, sondern sie bedürfen eines Nährbodens, der auch organische Stoffe führt. Die einzelnen Gruppen können wir nach ihrer Lebensweise folgendermaßen ordnen:

1) **Humusbewohner.** Durch die Vermischung und Fäulnis von Pflanzen und Tieren mischen sich dem Boden fortwährend organische und mineralische Stoffe bei, welche ihm zuletzt eine solche Beschaffenheit verleihen, daß er einen guten Nährboden für neue Vegetationen abgibt. So bringen manche von ihnen einen humosen Boden zahlreiche Pilze, besonders Schwämme; und da sie wegen ihres Chlorophyllmangels des Lichtes nicht bedürfen, so bringen manche von ihnen einen Teil, andere (z. B. die Trüffeln) auch ihr ganzes Leben unterirdisch in dem Boden zu, aus dem sie Nahrung beziehen und dessen halb zerfallene organische Bestandteile sie wieder in lebende Substanz zurückverwandeln, welche Tieren und Menschen zur Nahrung dienen kann.

Selbstverständlich können auch Chlorophyllpflanzen von einem großen Teile der Humusbestandteile Nutzen ziehen, so daß dieser nicht bloß den niederen Pflanzen als Nährboden dient. Von den höheren Pflanzen

sind es aber besonders solche, die wenig Chlorophyll haben, z. B. manche Orchideen, welche wegen ihrer kleinen Blätter als echte Humuspflanzen niederen Pflanzen den Boden streitig machen.

Gleich dem humosen Boden wirken auch die abgestorbenen Teile der Wälder und Rinden, in welchen die gleichen Substanzen vorkommen und welche deshalb ähnlichen Pflanzen als Nährboden dienen.

2) **Schmarözer.** Sie leben auf oder in den Geweben lebender Pflanzen oder Tiere und sind hier häufig die Ursache großer Zerstörungen und Erkrankungen, ja selbst des Todes. Hierher gehören die Rostpilze der Getreidearten und viele andere, sowie die neuerdings so viel genannten Bakterien der Infektionskrankheiten, des Milzbrands, der Cholera u. s. w. Viele derselben können auch außerhalb der Organismen auf passendem Nährboden weiter leben, und diesem Umstande verdankt man die genauere Kenntnis derselben, der Art ihrer Fortpflanzung u. s. w. Indem man dieselben künstlich züchtet und ihre Lebensbedingungen erforscht, gelangt man auch zur Kenntnis der Mittel zu ihrer Vernichtung und kann so hoffen, dieser heimtückischen Feinde des Lebens einmal Herr zu werden.

3) Eine dritte Klasse endlich, für welche ich keine allgemeine Bezeichnung weiß, lebt nicht auf lebendem Nährboden, sondern auf nicht belebter organischer Substanz, sei es nun Leiche oder Leichenteil eines Lebewesens, oder auf irgend welchen Kunstprodukten, die organische Substanzen enthalten, z. B. Fruchtsäften, Zuckerslösungen, Abkochungen oder Aufgüssen organischer Stoffe. Hierher gehören:

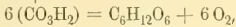
a) die Schimmelpilze, wie sie auf Fleisch, Brot u. s. w. vorkommen;

b) die Gärungserreger, z. B. die Gesepilze, welche die weinige Gärung bewirken, und ihnen verwandte, welche ähnliche chemische Umwandlungen hervorrufen. Sie spielen eine wichtige Rolle in vielen Gewerben, welche auf ihre Wirksamkeit begründet sind, bei der Bier-, Wein-, Essigbereitung u. s. w.;

c) Fäulniserreger, meist zur Klasse der Spaltpilze gehörig, Bakterien und verwandte Formen, vielen Schmarözerpilzen nahe verwandt, aber in ihrer Wirkungsweise dadurch unterschieden, daß sie in toten Stoffen die faulige Zersetzung bewirken. Ihnen kommt die schon erwähnte Fähigkeit zu, auch unlösliche Eiweißkörper zu lösen und in peptonartige Substanzen umzuwandeln. Während sie aber einen Teil dieser letzteren zu ihrer Ernährung verwenden, zerlegen sie den Rest weiter unter Entwidlung von Kohlenäure, Schwefelwasserstoff und einer großen Zahl flüchtiger oder flüchtiger Stoffe, welche meist sehr üblen Geruch und teilweise giftige Eigenschaften haben.

11. Aus der Chemie wissen wir, daß ein Volum Sauerstoff, wenn es sich mit Kohlenstoff zu Kohlenäure verbindet, genau ein Volum Kohlenäure gibt. Nun haben die Versuche von Boussingault ergeben, daß grüne Blätter, wenn sie im Sonnenlichte Kohlenäure aufnehmen, genau das gleiche Volum Sauerstoff abgeben. Die Zerlegung der Kohlenäure findet also

durch die Pflanzen vollständig statt, der ganze Sauerstoff der Kohlenäure wird frei und der ganze Kohlenstoff wird abgelagert. In welchen Verbindungen dies geschieht, läßt sich mit Sicherheit nicht angeben. Es ist unbekannt, ob die in den Chlorophyllkörnern abgelagerten Stärkeeinschlüsse unmittelbar aus der Kohlenäure entstehen oder auf Umwegen und ob neben Stärke auch noch andere Verbindungen gebildet werden. Nimmt man an, daß solche andere Verbindungen dieselbe procentische Zusammensetzung haben wie die Stärke, dann kann man die Bildung derselben durch die Formel darstellen:



d. h. 6 Moleküle Kohlenäurehydrat werden zerlegt in 1 Molekül sogenanntes Kohlehydrat und 6 Moleküle Sauerstoff, welche letztere dasselbe Volum haben wie 6 Moleküle Kohlenäure.

Nicht ganz in denselben einfachen Verhältnissen verläuft der umgekehrte Prozeß in den Tieren. Diese nehmen mit der Nahrung nicht bloß Kohlehydrate auf, sondern auch noch Fette und Eiweißkörper, bei deren Verbrennung stets ein geringeres Volum Kohlenäure entsteht, als der zur Verbrennung verbrauchte Sauerstoff eingenommen hatte*). Da die Nahrung der Tiere in ihrer Zusammensetzung wechselt, so ist der Volumunterschied zwischen dem aufgenommenen Sauerstoff und der ausgeatmeten Kohlenäure kein konstanter, sondern wechselt fortwährend; immer aber bleibt wie bei der Verbrennung der Fette ein kleines Deficit an Kohlenäure. Die diesem entsprechende Sauerstoffmenge hat zur Wasserbildung gebietet. Aber auch der in den Pflanzen in Kohlehydraten abgelagerte Sauerstoff bleibt nicht ewig an den Kohlenstoff und Wasserstoff gebunden, sondern wird teilweise frei, so bald in der Pflanze aus den zuerst abgelagerten Kohle-

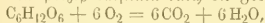
hydraten Fette oder sonstige Stoffe entstehen, welche relativ zum Wasserstoff weniger Sauerstoff enthalten. Die genauere Verfolgung dieser Prozesse ist bis jetzt nicht möglich. Aber wir können behaupten, daß die Zerlegung der Kohlenäure durch die Pflanzen der Menge nach der durch Tiere oder Verbrennungen aller Art gebildeten entsprechen muß, da eine Anhäufung oder Abnahme der vorhandenen Kohlenäuremengen nicht nachweisbar ist.

Noch viel verwickelter als der Kreislauf des Kohlenstoffs ist der des Stickstoffs und der Salze, und es ist ganz unmöglich, denselben in einzelnen zu verfolgen, da die Mengen von Stickstoff und Salzen, welche die Tiere abgeben und aufnehmen, viel größeren Schwankungen unterliegen. Nur so viel steht fest, daß die Anteile an diesen Stoffen, welche zu irgend einer Zeit Teile eines Tierleibes ausmachen, während des Lebens oder spätestens nach dem Tode in eine Form übergehen, durch welche sie wieder von einer Pflanze aufgenommen werden können. Gasförmigen Stickstoff kann die Pflanze nicht verwerten; sie nimmt aus der Atmosphäre weder Stickstoff auf, noch gibt sie solchen aus. Ebenso indifferent verhält sich der Stickstoff bei dem Stoffwechsel der Tiere*). Dagegen können die Pflanzen ihren Stickstoffbedarf aus Nitraten und Ammoniak entnehmen, welche als Mineralien in der Natur vorkommen, die aber auch zum großen Teil aus organischen Substanzen entstanden sind.

12. Aus dem Gesagten geht hervor, daß der Lebensprozeß der Tiere vorzugsweise mit der Oxydation von Kohlenstoff einhergeht. Die hierbei entwidene Energie, welche in Form von Wärme oder mechanischer Bewegung auftritt, stellt die Energie des tierischen Lebensprozesses dar. Der Lebensprozeß der Pflanzen aber ist im wesentlichen ein Desoxydations- oder Reduktionsvorgang, Kohlenäure wird zerlegt in Sauerstoff und kohlenstoffreiche Verbindungen, die ihrerseits wieder fähig sind, sich mit Sauerstoff zu verbinden und Energie auszugeben. Eine solche Reduktion stellt also eine negative Arbeit im Sinne der Mechanik vor, und es entsteht die Frage, woher die Energie stammt, welche die Arbeit in der Pflanze leistet.

Auf diese Frage kann es offenbar nur eine Antwort geben: Diese Energie stammt aus der Sonne. Nur unter Mitwirkung des Sonnenlichts vermag die Pflanze jene Zerlegung der Kohlenäure auszuführen. Die Sonne als eine sehr hochtemperierte Masse stellt einen Vorrat von Energie dar. Fallen die Sonnenstrahlen auf irgend einen Körper und wird dessen Temperatur durch sie erhöht, so bedeutet das einen Zuwachs von Energie in diesem Körper, welcher gleich ist der Energie der aufgenommenen Strahlen. Wenn aber dieselben Strahlen in der lebenden Pflanze Kohlenäure zerlegen, so wird die Energie der Strahlen zu dieser Zerlegung aufgewandt,

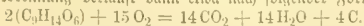
*) Die Kohlehydrate führen ihren Namen davon, daß in ihnen mit dem Kohlenstoff die beiden anderen Elemente Wasserstoff und Sauerstoff gerade in dem Verhältnis verbunden sind, wie zur Bildung von Wasser nötig ist. Wenn deshalb eine gewisse Menge Kohlehydrat verbrannt, so kann man den Prozeß darstellen durch die Formel:



d. h. aus einem Molekül Kohlehydrat entstehen unter Aufnahme von 6 Molekülen Sauerstoff genau 6 Moleküle Kohlenäure, welche denselben Raum einnehmen. Fette dagegen enthalten stets weniger Sauerstoff, als zur Bindung ihres Wasserstoffgehaltes nötig ist. Bei der Verbrennung wird deshalb ein Teil des verbrauchten Sauerstoffs zur Wasserbildung verwandt und es entsteht deshalb weniger Kohlenäure. Die Verbrennung des Essigäure-Trimethyläthers kann z. B. durch die Formel dargestellt werden:



19 Volume Sauerstoff liefern also nur 18 Volume Kohlenäure. In der Regel wird freilich die Verbrennung nicht in dieser Weise verlaufen. Vielmehr spaltet sich meistens ein Teil des Kohlenstoffs ab und bleibt unverbrannt (bei der Verbrennung in freier Luft ist dies der Fall). Die Verbrennung verläuft dann etwa nach folgender Formel:



Aber auch in diesem Falle ist ein geringeres Volum Kohlenäure entstanden, als dem verbrauchten Sauerstoff entspricht.

*) Einige Forscher glauben allerdings, daß Tiere freien Stickstoff ausatmen; doch könnten dies jedenfalls nur ganz geringe Spuren sein.

und an ihre Stelle tritt die Energie der Lage oder potentielle Energie, welche darin gegeben ist, daß der abgegebene Kohlenstoff wieder die Fähigkeit besitzt, sich von neuem mit Sauerstoff zu verbinden und dabei Arbeit zu leisten.

Diese Beziehungen bieten eines der großartigsten Beispiele für das Gesez von der Erhaltung der Energie, gerade so wie die Erörterungen der vorhergehenden Paragraphen das Gesez von der Erhaltung des Stoffs erläutern. Wie die Pflanze nicht imstande ist, auch nur ein Molekül irgend eines Stoffs zu erschaffen, sondern das Material, aus dem sie die mannigfachen in ihr abgelagerten Stoffe bildet, aus der unbelebten Natur entnimmt, so kann sie auch die Energie, welche zur Zerlegung der Kohlen säure nötig ist, nicht aus sich selbst erzeugen, sondern entnimmt sie der Sonne. Die Pflanze stellt ein mechanisches System dar, an welchem die Energie der Sonnenstrahlen Arbeit leistet, und diese Arbeit erscheint als Aufspeicherung reduzierter Kohlen säure in Form kohlenstoffreicher, brennbarer Verbindungen.

Im Gegensatz dazu vermag das Tier keine nennenswerten Stoffe aus der unbelebten Natur zu verwerten. Es kann keine andere Kohle verbrennen als solche, die in Form von Kohlehydraten, Fetten oder Eiweißkörpern zuerst in einer Pflanze unter Mitwirkung der Sonne aus Kohlen säure abgeschieden worden ist, mag es nun diese Stoffe unmittelbar als pflanzliche verzehren oder mittelbar, indem es sich von Tieren nährt, welche ihrerseits von Pflanzenkost gelebt haben. Und indem es diesen Kohlenstoff verbrennt und damit Energie erzeugt, macht es nur einen Teil der früher in der Pflanze aufgespeicherten Energie wieder frei.

Alle Energie organischer Wesen stammt also von der Sonne, unmittelbar die der Pflanzen, mittelbar die der Tiere. Ohne die Sonnenstrahlen würde kein Leben auf der Erde bestehen können.

Die Mitwirkung der Sonne kann sogar noch weiter verfolgt werden als zu dieser Hauptarbeit der Reduktion der Kohlen säure. Die stets gleichmäßige Mischung der Atmosphäre, welche zum Leben der Tiere und Pflanzen nötig ist, wird durch die Winde bewirkt, welche in der Sonnenwärme ihre Ursache haben; die atmosphärischen Niederschläge, welche zum Gedeihen der Pflanzen nötig sind, kommen ebenso nur unter Mitwirkung der Sonne zustande, welche ungeheure Wassermassen in Gestalt von Wasserdampf hebt, um sie an anderen Stellen wieder als Regen fallen zu lassen. Um Tiere und Menschen in den dicht bevölkerten Gegenden der Erde zu ernähren, müssen große Lasten von Pflanzentstoffen aus den Gegenden, wo diese im Ueberschuß vorhanden sind, nach den ersteren hingeführt werden. Um dem Boden die ihm durch den Pflanzenwuchs entzogenen Nährstoffe wiederzuersetzen, müssen die Düngerstoffe von den Stätten ihrer Bereitung an die Verbrauchsstellen geschafft werden. Was für Kräfte aber auch zu diesen Transporten verwandt werden mögen, seien es Tier- oder Menschenkräfte, sei es der Wind, der die Segel bläht, oder der Dampf, der Schiffe oder Lokomotiven bewegt, es sind immer nur Teile der Sonnenenergie. Die Nahrung des Lastpferdes wie die Steinkohle der Dampfmaschine sind von der Sonne abgeschieden worden, erstere vor kurzer Zeit, letztere vor Jahrtausenden in jenen Urwäldern der Steinkohlenformation. Wind und Wasser werden von der Sonne bewegt. Kurz ohne Sonne kein Leben.

Die Farben der Meerestiere.

Von

Privat-Dozent Dr. C. Keller in Zürich.

Zahllose Sinnesindrücke wirken von außen her auf unsere Psyche ein, aber ihre Wirkung ist außerordentlich verschieden. Bald erregen sie in uns den Zustand des Unbehagens, bald bedingen sie einen wohlthunenden, harmonischen Zustand des menschlichen Gemüthes.

Unmittelbar und machtvoll, vielleicht am machtvollsten vermag die Musik auf die menschliche Seele einzuwirken. Den zweiten Rang dürfte die Erregung durch Farben einnehmen.

Wenn ein herrliches Tonwerk überall Enthusiasten finden wird, so ist dies nicht minder der Fall, wenn das Auge die vollendete Schöpfung des Malers bewundert.

Die Unmittelbarkeit beider Empfindungen wurzelt tief in der menschlichen Natur, sie tritt nicht erst

beim hochentwickelten Kulturmenschen auf, schon das Kind und der von der Kultur noch unbedeckte Sohn der Wildnis findet Vergnügen an Musik und bunten Farben.

Aber diese Empfindungen sind rein subjektiv und ich bin ja keineswegs davon überzeugt, ob der nämliche Ton oder die nämliche Farbe bei meinem Nachbar genau dieselbe Empfindung auslöst, wie bei mir. Mit seinen Tönen oder Farbenbezeichnungen verbindet er möglicherweise eine etwas abweichende Vorstellung, da seine Organisation nicht genau mit der meinigen übereinstimmt.

In der organischen Welt spielt die Farbe eine große Rolle und die Ästhetik in der Natur beruht zum großen Teil auf Farbenwirkung.

Diese Thatsache ruft einer langen Reihe von

Fragen, deren Beantwortung für den Naturforscher wie für den Philosophen von großem Interesse sein muß.

Wozu dienen diese Farben in der organischen Natur? Sind sie allein für unser menschliches Auge wahrnehmbar? Ist diese so unendlich feine Thätigkeit des Farbensinnes ausschließlich Eigentum des Menschen, fehlen Farbenempfindungen und Farbenvorstellungen in der tierischen Seele oder wird die Tierpsyche ähnlich wie diejenige des Menschen von der Farbenfülle tropischer Blumen, tropischer Vögel und Insekten angeregt? Hat die Tierseele auch eine Empfindung von dem wunderbar reichen und vergänglichsten Farbenduft zahlreicher Fische des Meeres und von der seltsamen Pracht eines Korallengartens?

Derartige Fragen sind leicht zu stellen, ihre Beantwortung erfordert die mühsame Arbeit und den größten Scharfsinn des Forschers.

Noch vor kurzer Zeit war es auf diesem Gebiete sehr dunkel, die beharrliche Beobachtung und das sinnreiche Experiment haben in der neuesten Zeit viel Licht auf dasselbe geworfen und viele dieser Fragen in unzweideutiger Weise zu beantworten vermocht.

Die heutige Wissenschaft des organischen Lebens hat viele große Probleme dadurch zu lösen vermocht, daß sie sich an das Meer, an die Mutter des Lebens, wandte. Vieles liegt dort einfacher und klarer, als bei den Bewohnern des festen Landes.

Sie hat auch auf dem Gebiete der Farben, nachdem sie durch die Festlandsbewohner auf den richtigen Weg gelangte, am Meere und im Meere eine Fülle von Thatfachen und Problemen vorgefunden und zu enträtseln vermocht.

Aus diesem Grunde mag hier versucht werden, die Farbenverhältnisse der Meereswelt darzulegen, zumal dieselben dem Bewohner des Binnenlandes weniger genau bekannt sein dürften.

Seit man die Verbreitungsgesetze der marinen Tiere genauer kennt, hat man drei große Wohngebiete unterscheiden müssen. Ihre Bewohner zeigen in der gesamten Organisation gewisse Eigentümlichkeiten und auch mit Rücksicht auf die Farben ist der unterscheidende Charakter dieser drei Wohngebiete sehr scharf ausgesprochen.

Das nächstliegende und am besten bekannte ist das Strandgebiet oder die littorale Zone.

Es ist der Küstenraum des Meeres, welcher namentlich da, wo nicht große Ströme aus dem Innern der Kontinente herkommen, oder der Grund eine sandige Beschaffenheit besitzt, in der Regel eine reiche Vegetation von Algen aufweist. Zahllose tierische Geschöpfe finden hier ihre Lebensbedingungen. Oft konzentriert sich in dieser Region eine unglaubliche Fülle von Organismen, wovon die rissbildenden Korallen und die ausgedehnten Muschelbänke Zeugnis ablegen.

Eine ganz eigenartige Meeresbevölkerung wohnt auf hoher See in der Nähe der Wasseroberfläche. Es ist dies die pelagische Fauna. Große Zart-

heit des Körpers und eine vortreffliche Ausstattung mit Bewegungswerkzeugen bilden die hervortretenden Eigentümlichkeiten derselben.

Ein drittes Wohngebiet von gewaltiger Ausdehnung bieten die Tiefengründe der Oeeane dar. Einst glaubte man, dieselben seien völlig unbelebt. Diese Anschauung ist heute vollständig aufgegeben, wir wissen, daß das organische Leben in ganz gewaltigen Tiefen noch reich entwickelt sein kann und die Expeditionen der beiden vergangenen Jahrzehnte haben uns eine über Erwarten reiche Tiefseefauna entkült.

Wie Bates und Wallace, zwei hervorragende englische Naturforscher, an zahlreichen Organismen des Landes nachweisen konnten, wird die Färbung eines Tieres in sehr wesentlicher Weise von der Umgebung beeinflusst. Der Farbenscharakter der Wüstentiere, der Polartiere, der tropischen Baumtiere liefert hierfür den untrüglichen Beweis.

Genau dasselbe finden wir bei den Bewohnern des Meeres und im allgemeinen wird der Zoologe schon nach der Farbe angeben können, ob eine marine Form dem Strandgebiet, der pelagischen Region oder der Tiefsee entstammt.

Am wenigsten einförmig, oft bunt und wechselvoll ist das Gebiet der Küste und demgemäß herrscht hier die größte Mannigfaltigkeit in der Färbungsbekleidung.

Nicht immer, aber doch in einer überraschend großen Zahl von Fällen ist sie sympathisch, d. h. sie stimmt möglichst getreu mit der Umgebung überein.

Damit wird die Farbe ein Hilfsmittel im Kampf ums Dasein, sie schützt ein Wesen gegen die Nachstellungen seiner Feinde, indem es möglichst wenig auffallend wird. Auch für das Raubtier muß die sympathische Färbung von größtem Nutzen sein, indem es seine Beute unbemerkt beschleichen kann.

Derartige Schutzfarben finden sich in allen Abteilungen. Die niedlichen Seepferdchen und Seesnabeln, welche zwischen Tangmassen leben und sich mit ihrem zu einem Greifwerkzeug umgestalteten Hinterkörper an diese anklammern, haben braune oder braungrüne Körperfarben und werden daher sehr schwer in der gleichartig gefärbten Umgebung erkannt.

An den flachen und sandigen Küsten sind die plattgedrückten Seegurken, Schollen, Froschfische, Rochen u. s. w. gemein und man ist daher zu dem Schlusse berechtigt, daß sie in wirksamster Weise mit natürlichen Schutzmitteln ausgerüstet sind.

Beobachtet man die Tiere im Leben und in der freien Natur, so sieht man sie meist ruhig auf dem sandigen Boden gelagert. Sie schmiegten sich mit ihrer breiten Körperfläche eng an denselben an und erwarten das Herannahen einer Beute.

Sie werden kaum bemerkt, denn ihre Oberfläche ist sandfarben und stimmt genau mit der Umgebung. Doch gibt es scheinbare Ausnahmen. Der augenflechtige Zitterrochen des Mittelmeeres (*Torpedo ocellata*) ist lebhaft braun gefärbt und besitzt auf der

Oberfläche seines scheibenartigen Körpers fünf große Augenflecken.

Da er empfindliche elektrische Schläge entenden kann und damit kleinere Schwimmer lähmt oder tötet, muß sein Anblick in der Thierwelt des Meeres, welche wohl entwickelte Augen besitzt, eine gewisse Furcht erregen.

Der Zitterrochen scheint dies zu wissen und maskiert sich so vollständig als möglich. Wenn er sich auf den Boden legt, bedeckt er rasch mit Hilfe seiner Flossen die Oberseite mit Sand und kleinen Steinchen. Er entzieht sich damit der Beobachtung in so gelungener Weise, daß der Badende zuweilen mit den Füßen das Tier berührt, ohne es zu sehen, hinterher aber durch die elektrischen Aeußerungen von seiner Gegenwart Kunde erhält.

Die reiche Welt der niederen Tiere schützt sich in gleicher Weise.

Auf den Korallenriffen der wärmeren Meere treiben sich gewisse räuberische Taschentreibe herum, deren Rückenfläche eine unverkennbare Korallenzeichnung besitzt und die Klasse der Plattwürmer enthält Formen, welche ihrer Umgebung in der Färbung so täuschend ähnlich sehen, daß selbst der geübte Blick des Zoologen diese Wesen nur schwer zu entdecken vermag.

Gewisse Tierformen sind von Natur aus sehr gut geschützt und besitzen in der Thierwelt aus zum Teil noch unbekannten Gründen nur wenige Feinde. Die Seeschwämme z. B. sind an allen Küsten häufig, aber die zahlreichen Raubtiere verschonen diese den Korallen nahe verwandten Wesen.

Viele schutzbedürftige Formen, wie Seesterne und Würmer, gehen daher mit ihnen ein eigentümliches Freundschaftsverhältnis ein, erhalten ein Plätschen für ihren Aufenthalt, wofür sie vermutlich eine gewisse nützliche Gegenleistung zu übernehmen haben und daher nicht als eigentliche Parasiten betrachtet werden dürfen. Manche Schwammkolonien beherbergen auf ihrem Körper eine kleine Welt von marinen Organismen, Seesternehen, Würmer, Moostiere und dergl.

Hierbei wird die Färbung des Gastgebers oft mit überraschender Treue nachgeahmt.

Scheinbar im Gegensatz zu den erwähnten Thatsachen stechen gewisse Arten durch eine auffallende Färbung von ihrer Umgebung ab. Die Seerosen z. B. prangen oft in den dunkelsten und herrlichsten Farben, Korallen können durch ihre weißen, schwefelgelben, pfirsichblutroten Töne ihr Dasein auf größere Entfernungen hin verraten. Auch diese Fälle werden uns leicht verständlich. Berühren wir auf den Korallenriffen gewisse rote, knollige Gebilde, so verspüren wir rasch ein schmerzhaftes Jucken und Brennen der Haut, wir haben ein Gefühl, als ob wir Brennnesseln angefaßt hätten.

Die herrlichen Seerosen werden nicht ungestraft erfaßt, davon überzeugen uns die Flecken und schmerzhaften Anschwellungen der Hand.

Die Ursache hiervon ist in mikroskopischen Waffen

zu suchen. Tausende von Brenntafeln dieser zarten Wesen entladen sich bei der leisen Berührung. Kleinere Tiere des Meeres werden hierbei gelähmt, oder gar getötet und daher ist die weithin sichtbare Farbe ein verhängnisvolles Lockmittel. Andere Wesen, welche durch die Erfahrung gewarnt wurden, erkennen in ihr eine Warnungsfarbe, welche ein energisches *Noli me tangere* zuruft.

Der Leser mag ein Gefühl der Befriedigung empfinden, daß die Theorie sich so einfach mit den Thatsachen abzufinden vermag, allein bald genug wird sich bei ihm die leidige *Strepis* zu regen beginnen, er wird vielleicht diesen oder jenen Einwand erheben.

Im Grunde wird ja eine Voraussetzung gemacht, welche möglicherweise unrichtig ist — die Voraussetzung nämlich, daß bei den mit Augen versehenen Meeresbewohnern ein Farbsehen möglich ist!

Diese Voraussetzung darf nicht so ohne weiteres gemacht werden, und wir haben die Möglichkeit, vielleicht gar die Wahrscheinlichkeit vor uns, daß die Fähigkeit des Farbsehens ein ausschließliches Besitztum des Menschen ist.

Es sind noch nicht sehr viele Jahre her, daß diese Ansicht mit vielem Scharfsinn und mit einem gewaltigen Apparat von Gelehrsamkeit zu stützen versucht wurde.

Man erinnert sich noch lebhaft der sprachvergleichen Ergebnisse angesehener Philologen und der nunmehr unhaltbar gewordenen Gladstone-Geiger'schen Theorie, welcher zufolge die Empfindung von Blau erst seit der Zeit des klassischen Altertums vom menschlichen Bewußtsein erobert und der Ur-mensch als farbenblind angenommen wurde.

Die Studien am Seestrande haben in die Frage des Farbensinnes viel Licht gebracht, die vergleichend-physiologische Forschung hat sich am Meere die schönsten Resultate geholt und den Nachweis geliefert, daß schon in der Klasse der Fische, ja sogar bei einzelnen Gliedern der Weichtiere ein ausgesprochener Farbensinn besteht.

Wir begegnen im Küstengebiet solchen Formen, welche ähnlich wie das Chamäleon die Hautfarbe wechseln. Die Umänderung des Farbenkleides erfolgt bald langsam, bald mit einer beinahe blitzartigen Schnelligkeit. Die Vorrichtungen, welche dies ermöglichen, sind überall ähnlich und im Grunde genommen sehr einfach. Die Haut enthält zahlreiche Farbzellen oder Chromatophoren, welche mit einer großen Bewegungsfähigkeit ausgestattet sind. Es können schwarze, rote, blaue Farbzellen nebeneinander vorkommen und jede dieser Farben in der Haut hervorgerufen werden, sobald die betreffende Zellengattung sich allein ausdehnt. Auch Mischfarben entstehen in der Haut.

Ein großes Interesse erregten in den siebenziger Jahren die Beobachtungen und Experimente, welche der französische Physiologe Bouquet an Steinbutten machte.

Diese flachen Fische besitzen die Fähigkeit, ihre Körperfarbe stets nach dem Boden, auf welchem sie leben, zu richten.

Pouchet vermutete, daß hier eine Orientierung mit Hilfe der Augen im Spiele sein möchte und die Bewegungen der Farbzellen von gewissen Gebieten des Nervensystems aus beherrscht werde. Es gelang in der That, die Nerven aufzufinden und ein hübscher Zufall bestätigte die Entdeckung.

Unter vielen Exemplaren von Steinbutten im Aquarium konnte eines sich dem Boden nicht mehr anpassen und blieb anders gefärbt als seine Gefährten. Bei näherer Untersuchung stellte sich dieses Exemplar als blind heraus! Da haben wir doch wohl Farbensinn.

Einen sehr vollendeten Farbenwechsel besitzen jene merkwürdigen Weichtiere des Seestrandes, welche man als Kraken, Seespinnen, Sepien oder Tintenfische bezeichnet.

Ihr weicher und fleischiger Körper wird von zahlreichen Krabben und Krebsen des Strandes als willkommenen Beute betrachtet und einen nicht zu unterschätzenden Feind besitzen sie im Menschen, welcher z. B. in Südeuropa ihnen eifrig nachstellt.

Dennoch sind sie im Strandgebiete sehr zahlreich und müssen daher von Natur aus ungewöhnlich reiche Schutzmittel besitzen.

Ihre Intelligenz steht wohl hoch über allen Tieren des Seestrandes, sie kriechen und Klettern geschickt auf dem Gestein des Bodens herum, sie schwimmen vorzüglich und zur Zeit der Gefahr schützen sie sich durch eine tintenschwarze Flüssigkeit.

Aber das wirksamste Schutzmittel ist ein hoch ausgebildeter Farbenwechsel und Farbenfinn.

Das Farbenpiel der Haut gehört mit zu den überraschendsten Lebenserscheinungen.

Die dunkeln Tiere können in wenigen Sekunden vollständig erblaffen, da und dort treten blitzartig wiederum dunkle Flecke auf, einige Momente später ist die Körperfarbe in ein gleichmäßiges Rot abgeändert u. s. w.

Vor einigen Jahren ist es der vergleichenden Physiologie gelungen, dem Nerveneinfluß auf die Farbzellen in durchaus überzeugender Weise darzulegen. Wir wissen heute genau, daß im Leben die farbige Umgebung auf die Augen wirkt und daß von gewissen Gebieten des centralen Nervensystems Fasern nach der Haut ausstrahlen, so daß die Tintenfische mit Hilfe ihrer Augen die Farbzellen in ähnlicher Weise beherrschen, wie der Musiker die Tasten seines Klaviers.

Nicht nur die helle oder dunkle Farbe des Gesteins, sondern auch auffällige Färbungen und Zeichnungen werden oft mit solcher Treue auf der Haut hervorgerufen, daß auch das schärfste Auge unter Umständen Wähe hat, einen ruhig dastehenden Tintenfisch zu erkennen. Diese Erscheinung ist den Fischern recht wohl bekannt und nur ihrem durch Jahre hindurch geübten Scharfblick gelingt es dennoch, ihre Beute trotz der guten Verkleidung herauszufinden.

Ganz andere Farbenverhältnisse bietet uns die pelagische Region dar.

Man hat einst geglaubt, dieses Wohngebiet sei

arm, dem ist aber nicht so, sondern zeitweise beherbergt die Oberfläche der Ozeane ganz ungeheure Mengen von tierischen Wesen.

Man muß dies schon aus der Thatfache entnehmen, daß die Riesen der Tierwelt, die gewaltigen Seefäugetiere, auf das hohe Meer angewiesen sind. Wovon sollten diese Kolosse leben, womit sollten diese ihre Kräfteausgabe decken, wenn die Oberfläche der Meere arm an organischen Wesen wäre? Man weiß, daß die nördlichen Wale Tag für Tag ungeheure Quantitäten von kleinen pelagischen Organismen verzehren.

Wir finden auch da einen Kampf ums Dasein.

Die Beschaffenheit dieser Wasserwüste ist so eintönig als nur möglich. Es ist die lichtvolle Oberfläche, die reine und durchsichtige Flut, in welcher die Schicksale der Bewohner sich abspielen.

Letztere haben sich in ihrem optischen Charakter in vollendeter Weise angepaßt.

Die Märgen erzählen uns von einer Zaubergabe, sich unsichtbar zu machen. Ein kostbarer Ring, in dessen Besitz der Glücklichste gelangt, bannt für die übrige Welt die körperliche Erscheinung, man wandelt un gesehen und kann die Geheimnisse der Natur und der Menschen belauschen.

Diese von der kindlichen Phantasie oft gewünschte Zaubergabe kommt im buchstäblichen Sinne bei zahllosen Bewohnern der Meeresoberfläche vor.

Ihr Körper ist klar und durchsichtig, von kristallener Beschaffenheit. Man hat ihnen daher den Namen Glästiere gegeben.

Bei gewissen Medusen, Schnecken und Würmern, ebenso bei einer großen Zahl von Krebsen ist dieser Glascharakter geradezu vollendet. Schöpft man die Oberfläche mit einem weiten Pokal ab, so erscheint das Wasser scheinbar unbelebt, aber bei näherem Zusehen enthillt sich uns ein buntes Gewimmel dieser zarten Wesen.

Durch den großen Wasserreichtum der Gewebe, durch das Fehlen aller Pigmente erlangt der Körper diese durchsichtige Beschaffenheit, welche naturgemäß als Schutzmittel gegen tierische Feinde Verwendung findet. Aber auch räuberische Organismen machen von der gleichen Beschaffenheit Gebrauch und beschleichen unbemerkt ihre Beute.

Oft finden wir auf hoher See Einrichtungen dieser Art, welche einer gewissen Originalität nicht entbehren.

Ein höchst drolliger Krebs des Mittelmeeres, die durchsichtige *Phronima*, überfällt die wasserklaren Salpen der hohen See, schneidet aus dem dicken Mantel ein wasserklares, tonnenförmiges Gehäuse heraus, benutzt dasselbe als Wohnung und treibt als moderner Diogenes des Meeres auf der Oberfläche dahin.

Die sicilianiſchen Fiſcher kennen den Krebs und ſein ſonderbares Treiben recht gut. Sie nennen ihn „Neapolitano“ und begründen dieſe Benennung mit der Behandlung, welche der Neapolitaner ihrer ſchönen Inſel Sicilien angedeihen läßt — eine Behandlung,

welche auffällig an das Verhältnis des Krebses zur Salpe erinnert!

Gewiß ist die wasserklare Körperbeschaffenheit, welche den hervorstechendsten Charakterzug der pelagischen Bevölkerung bildet, ein ausgezeichnetes Schutzmittel.

Allein daraus darf nicht geschlossen werden, daß Farben von derselben gänzlich vermieden werden.

Wir kennen vielmehr recht auffällig gefärbte Geschöpfe in der hohen See.

Nicht immer läßt sich die Bedeutung der Körperfarbe ermitteln, aber doch in gewissen Fällen.

Die Weichschnecken, die Segelquallen und Galeerenquallen und gewisse Medusen der wärmeren Meere sind intensiv blau oder violett gefärbt.

Von oben gesehen, verschmelzen diese Farben vollständig mit dem tiefen Blau der Fluten.

Seevögel und Meerfildkröten werden daher Schwierigkeiten haben, eine derart gefärbte Beute zu erkennen, anderseits werden kleinere Geschöpfe der tieferen Schichten angelockt und fallen zum Opfer.

Wollte man an der Hand derartiger Thatsachen leugnen, daß auf hoher See ebenfogat wie am Strande die sympathische Färbung Verwendung findet, so wird man sich dies an einem berühmten gewordenen Fall aus dem Atlantischen Ocean unbedingt zugehen müssen.

Auf ausgedehnten Strecken des südatlantischen Meeres leben schwimmende Tangmassen, welche dem Schiffsverkehr hindernd in den Weg treten. Die Tange des Sargassomeeres sind braungelb und zeigen zahlreiche, etwa centimeterbreite Flecken, welche von flächenartig ausgebreiteten Moostieren herrühren. Jene schwimmenden Sargassowälder beherbergen eine reiche, aber durchaus eigentümliche Tierwelt. Es sind Arten, welche sonst nirgends vorkommen.

Ist es ein bloßer Zufall, oder zeugt es von einem gesetzmäßigen Walten in der belebten Natur, wenn die sich dort herumtreibenden Schnecken, Krebse und Fische vorwiegend braun gefärbt sind und auf ihrer Körperfläche die charakteristischen weißen Flecke aufweisen?

Noch fehlt uns ein weites Wohngebiet, jene dunkeln Gründe der Oeeane, deren reiches Leben uns erst die jüngste Zeit besser zu entüllen vermochte.

Die physikalischen Bedingungen der Tiefsee scheinen auf den ersten Moment dem organischen Leben so feindselig gesinnt, daß man das zah eingewurzelte Dogma begreift, welches die Wissenschaft noch vor kurzer Zeit beherrschte und die gewaltigen Tiefen für unbesetzt erklärte.

Dieses Dogma mußte vor der Wucht der Thatsachen dahinsinken und es zeugt mächtig für den unaufhaltsamen Wandertrieb der belebten Welt, daß Milliarden von Geschöpfen in jene scheinbar unwirtlichen Näh- und Wohngebiete vorzudringen vermochten.

Die gewaltige Temperaturabnahme, der rapid steigende Wasserdruck hat sie nicht zurückgehalten.

Mit zunehmender Tiefe nimmt die Beleuchtung von oben verhältnismäßig rasch ab, weil das Sonnenlicht absorbiert wird.

Wir müssen uns vorstellen, daß nur die obersten Schichten erleuchtet werden, die echte Tiefsee ist die Region der ewigen Nacht.

Die Versuche von Secchi und Pourtales haben zur Evidenz ergeben, daß schon in 80—100 m Tiefe die Beleuchtung eine ganz minime ist.

Man wird kaum fehlgehen, wenn man in den verschiedenen Meeren die untere Grenze der Erleuchtung in den Tiefen von 150—200 m verlegt.

Es hat scheinbar gar keinen Sinn, wenn man bei Tiefseeorganismen gewisse Farben vermuten wollte.

Und doch sind die Tiefseetiere farbig, sagen wir es sogar ungeschwehrt heraus, die herrlichsten und blendendsten Farben finden sich gerade in dieser Kategorie von Geschöpfen!

So wird oft alle menschliche Berechnung zu Schanden, und es bleibt uns nur die Erklärung dieses scheinbaren Widerspruches übrig.

Die organischen Thatsachen und die Naturgesetze erleben natürlich in der Tiefsee keine Ausnahmen.

Die Bedeutung der Farben ist dieselbe wie überall in der Natur.

In ganz bedeutenden Tiefen, sagen wir in 500, 1000, 2000 m ist die Purpur- oder Scharlachfarbe bei den verschiedensten Krebsen, Seelilien, Seesterne und Seemallen so sehr dominierend, daß man schon aus dem häufigen Wiederkehren dieser Farbe auf eine gesetzmäßige Erscheinung schließen muß.

In mäßigen Tiefen, welche noch etwas Licht von der Oberfläche erhalten, finden wir andere Farben. Sie sind da, wo sie am intensivsten auftreten, selten gemischt, sondern in der Regel einfach.

Es ist das herrlichste Rot in allen Abstufungen, das gesättigte Orange, das leuchtende Gelb, welches uns so oft bei den verschiedensten Korallen und feststehenden Schwämmen, sowie bei den kriechenden Bewohnern mäßiger Tiefen, den Weichtieren, Sterntieren und Krebsen begegnet.

Sind dies vielleicht Warnungsfarben, welche nur deswegen so intensiv sind, weil die von oben her eindringenden Strahlen der Sonne spärlicher werden?

Auf den ersten Moment möchte man dieser Auffassung zuneigen.

Allein die physikalischen Verhältnisse lassen eine viel einfachere Bedeutung zu.

Betrachten wir ein größeres Gewässer, einen Fluß, ein Seebecken oder eine leichtere Meeresbucht, so fällt uns auf, daß je nach der Tiefe die Farbe der Oberfläche wechselt.

Am schönsten tritt diese Erscheinung unter den Tropen zu Tage, wo die Beleuchtung an Intensität den gemäßigten Ländern überlegen ist.

Ein Korallenriff der Küste, das sich langsam ins Meer versenkt, erscheint bis zu seinem Abstieg in die Tiefe grünblau, vom Abstieg an erscheint die Wasserfläche tief indigoblau.

Riffe des Meeres, welche in der Tiefe verborgen liegen, verraten sich am Tage schon auf weite Entfernung durch ihre schöne türkisblaue Wassermasse.

Einen weißen Porzellanteller, den wir ins Wasser

werfen, sehen wir schon in mäßiger Tiefe grünblau gefärbt.

Wir müssen daraus schließen, daß die gelben und roten Strahlen des Sonnenlichtes vom Wasser ziemlich rasch absorbiert werden und in der Tiefe grünblaues und rein blaues Licht übrig bleibt.

Das sind nun just die Komplementärfarben für Rot und Orange. Jene herrlich gefärbten Organismen müssen daher ähnlich wie die Glasstiere der pelagischen Region unsichtbar werden. Keine Farbe leistet dem Organismus so gute Dienste, wie die zugehörige Komplementärfarbe, weil sie verschwindet.

Wozu nun aber jene herrlichen Purpurfarben in den gewaltigen Gründen der Meere, welche nie vom Strahl der Sonne erreicht werden? Es ist wahr, daß die dort lebende Welt in Nacht und Finsternis gehüllt ist.

Daher hüßen auch zahlreiche Wesen ihre Sehwerkzeuge ein, denn diese fallen als bedeutungslos dahin. Wir kennen aus der Tiefe blinde Fische und blinde Krebse in nicht geringer Zahl. Wir sehen aus den nämlichen Ursachen dieselben Wirkungen hervorgehen, wie bei den meisten Höhlentieren.

Um so nachdenklicher muß uns die Erscheinung machen, daß gewisse Fische und Krebse, welche die Tiefengründe aufsuchen und dort Jagd auf verschiedene Tiere machen, oft mit ungeheuer großen Augen versehen sind.

Sie müssen also damit Gegenstände sehen können.

Die berühmte Challenger-Expedition hat die Sache aufgeklärt. Die Tiefe ist nicht absolut finster, sondern zuweilen tritt ein Meeresleuchten auch in der Tiefe auf. Es gibt Fische mit Leuchtstellen, und feststehende Korallen und Manteltiere können ein intensives Licht verbreiten. Das Spektroskop hat uns belehrt, daß jenes Tiefseeleucht vorwiegend grüne und gelbe Strahlen enthält und damit wird uns auch die herrliche Purpurfarbe der Tiefseegeschöpfe verständlich. Sie schützt am meisten gegen den nahen Feind, weil sie die Komplementärfarbe zum grünen Licht bildet.

So sehen wir auch im Abgrunde der Meere natürliche Schutzmittel erworben, sie sind notwendig geworden, weil auch dort der Kampf ums Dasein tobt!

Die dichteste Phantasio, welche einst der beschwerlichen Beobachtung voraussetzte und sich ihr Bild vom Leben in der Meerestiefe schuf, erzählte uns von der „purpurnen Finsternis“ des Oceans. Auch die Wissenschaft glaubte einst daran, bis sich die Sache als ein naturwissenschaftlicher Irrtum enthielt. Und dennoch sehen wir, daß der Purpur in der Finsternis wieder eine reale Bedeutung gewinnt, freilich in einem ganz anderen Sinne, als der Dichter wollte.

Schließlich sei noch auf eine bisher unerklärte ge-

bliebene Erscheinung hingewiesen, die sich in den wärmeren Meeren der Tropen zeigt und jeden Beobachter in hohem Maße frappieren muß. Ich meine die Färbungen der Fische, welche im Küstengebiet den Abhang der Korallenriffe beleben.

Am Farbenpracht übertreffen die Korallenfische womöglich die farbenreiche Insekten- und Vogelwelt der Tropen.

Man kann sich kaum ein schöneres Naturidyll denken, als den Korallenabhang bei ganz ruhiger Oberfläche, wenn er von den Schwärmen der Papageifische, Lippfische, Acanthurus- und Chätodonarten belebt wird.

Als Schmetterlinge des Meeres umspielen diese Geschöpfe die seltsam geformten Korallenbüsche. Kommen sie gegen die Oberfläche, so unterscheiden wir die herrlichsten Töne: Sammettschwarz, Grün, Grünblau, Rot, Orange und das gesättigte Gelb.

Ist es eine Laune des Meeres oder ist es eine gesetzmäßige Ursache, welche diese lebhaften Farben hervorgerufen hat?

Ich glaube, es ist dies kein launenhafter Zufall. Auch hier steht die Farbe im Dienste der Ökonomie des Tieres. Sie ist so gewählt, daß sie unter gewissen Bedingungen Schutz gewährt.

Sinnfälsch der Lebensweise müssen wir zwei Gruppen von Korallenfischen unterscheiden. Die eine Gruppe repräsentiert Kommensalen, welche sich mit ganz bestimmten Korallenarten vergesellschafteten, die andere besteht aus Höhlenbewohnern, die nur bei ganz ruhiger See ihre Schlupfwinkel verlassen und an die Oberfläche kommen.

Ein Korallenstock von Stylophora oder Seriatopora, wenn man ihn aus der Tiefe holt, enthält zwischen den Ästen zahlreiche Fischchen von grünblauen oder grünen Arten, welche der Gattung Chätodon zugehören. Diese Farbe stimmt mit derjenigen des Wassers in dieser Zone überein, ist daher in der Tiefe am wenigsten auffallend.

Anderer Farben besitzen die Höhlenbewohner.

Die Riffe sind durch und durch mit Ritzen und Höhlen durchsetzt, was bald verständlich wird, wenn man die Wachstumsweise der Korallen näher verfolgt. Bei der leisesten Beunruhigung flüchten die Korallenfische von der Oberfläche, ziehen in die Tiefe oder ziehen sich in die Ritzen und Höhlen zurück, wobei ihnen der seitlich stark komprimierte Körper zu statten kommt.

In diesen Höhlen herrschen bezüglich der Lichtverhältnisse genau dieselben Bedingungen wie in der Tiefe.

Die roten, orangen und gelben Töne, die man an der Oberfläche erkannt hat, verschwinden. Es sind wiederum schützende Komplementärfarben.

Das zusammengesetzte Mikroskop und die mikroskopische Bilderzeugung.

Don

Prof. Dr. Leopold Dippel in Darmstadt.

III.

Die Bilderzeugung durch das zusammengesetzte Mikroskop wurde nach der früheren Betrachtungsweise als eine nach rein dioptrischen Gesetzen stattfindende angesehen, indem man annahm, daß dabei die von den einzelnen Punkten eines in der Einstellenebene gelegenen Flächenschnitts des Objektes ausfahrenden Strahlenbüschel in der Bildebene wieder zur Vereinigung gelangten, somit in dem Bilde eine geometrische, punktweise, genaue Wiedergabe der in dem betreffenden Flächenschnitt des Objektes vorhandenen Luftverteilung stattfindet.

Nun findet aber nach den Gesetzen der Wellentheorie eine derartige punktweise Abbildung nur für den Fall statt, als es sich um diejenige von selbstleuchtenden Körpern handelt, sie trifft aber nicht mehr zu, wenn mittels durchfallenden oder auffallenden Lichtes beleuchtete Objekte abgebildet werden sollen. Der dioptrische Abbildungsvorgang in dem zusammengesetzten Mikroskop beschränkt sich demgemäß auf die Erzeugung der im vorausgehenden betrachteten Öffnungsbilder, welche sich bei dem Vorhandensein einer regelmäßig oder unregelmäßig gegliederten Objektstruktur in der Einstellebene als die durch diese Struktur erzeugten Beugungsspektren der Lichtquelle darstellen. Dagegen erscheint die in der der Objektebene zugeordneten Bildebene auftretende Lichtverteilung, welche nach den physikalischen Bedingungen der wirklichen Abbildung kein eigentliches Bild vorstellen kann, welche aber, da sie derjenigen in dem Objekte erfahrungsgemäß mehr oder minder ähnlich ist, als Bild des letzteren bezeichnet wird, als ein sekundärer Abbildungsvorgang, welcher neben der in Form eines Beugungsspektrums eintretenden Abbildung der Lichtquelle hergeht. Beide Erscheinungen hängen von ein und derselben Grundlage, d. h. von der Lichtbewegung ab, welche von der Lichtquelle ausgeht und ihre Wirkung auf zwei verschiedene Ebenen — das eine Mal auf die der Lichtquelle zugeordnete, das andere Mal auf die der Objektebene zugeordnete — ausübt. Beide bilden ferner, da es sich bei ihnen um den gleichen optischen Vorgang, nur in verschiedenen Abschnitten seines Verlaufes, handelt, Erscheinungen von dem gleichen physikalischen Charakter. Da nun das Beugungsspektrum in der der Lichtquelle zugeordneten Ebene nichts anderes vorstellt als eine Interferenzerscheinung, welche in dieser Ebene von den Licht durchlassenden Punkten des Objektes mittels der von ihnen

ausgehenden Elementarwellen hervorgerufen wird, so muß auch die Lichtwirkung in der der Objektebene zugeordneten Bildebene eine mit dem Beugungsspektrum in Verbindung stehende Interferenzerscheinung sein. Damit ist denn das mikroskopische Bild zurückgeführt auf eine Interferenzerscheinung, welche die von dem Objekte ausgeübte Beugungswirkung begleitet und es leuchtet ein, daß dasselbe mit der Struktur und Beschaffenheit des Objektes nur in mittelbarem, mit dem von diesem erzeugten Beugungsspektrum dagegen, soweit es in dem Öffnungsbilde der Objektöffnung auftritt, d. h. soweit es in dem Mikroskope Zutritt findet, in unmittelbarem Zusammenhange steht und aus ihm abgeleitet werden muß.

Dieser Zusammenhang läßt sich auf analytischem, hier nicht näher verfolgbarem Wege theoretisch nachweisen, kann aber auch durch an ihrer Struktur nach genau bekannten (am besten künstlich hergestellten — Abbes Diffraktionsplatte —) Objekten ausgeführte Versuche, von denen wir einige der einfachen betrachten wollen, unwiderleglich dargethan werden.



Fig. 1.

Bringen wir ein Streifensystem von beistehender Gestalt, also in der einen Hälfte mit gleich breiten, abwechselnd hellen und dunkeln, in der anderen Hälfte mit doppelt so weit, als die ersteren, voneinander abstehenden hellen Streifen unter das Mikroskop und beobachten dasselbe, indem wir es bei Tage unter Anwendung einer schmalen spaltförmigen Blendung, oder am Abend mittels der schmalen Seite der Flamme eines Petroleumflachbrenners beleuchten, mit Hilfe eines Objektives von etwa 30 mm Brennweite und

0,17 numerischer Apertur (20° Öffnungswinkel), so erblicken wir die Zeichnung in ihrer natürlichen Form. Nehmen wir nun das Okular hinweg und blicken in das Rohr auf das Öffnungsbild — so sehen wir bei centraler Stellung des Spiegels das Bild der Blendung oder der Flamme in der Mitte und zu beiden Seiten desselben eine Anzahl von farbigen Nebenbildern (Spektren), welche für das grobgezeichnete Liniensystem den geringsten Abstand besitzen (Fig. 2 oben), für das feinere aber gerade um doppelt so weit voneinander abstehen als die ersteren (Fig. 2 unten).

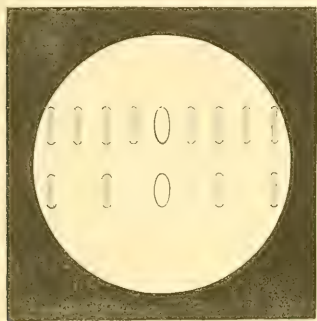


Fig. 2.

(Ein passendes Hin- und Herbewegen des Auges bringt abwechselnd die eine und die andere Spektrenreihe zur Anschauung.) Verengern wir jetzt die Öffnung des Objektsystems durch eine über die Hinterlinse angebrachte Blendung so weit, daß nur noch das



Fig. 3.

Bild der Lichtquelle sichtbar ist, die Nebenbilder derselben aber verdeckt werden, so erblicken wir an Stelle der Streifensysteme nur ein mattes Band ohne allen Inhalt. Erweitern wir die Öffnung gerade so weit, daß neben dem Bild der Lichtquelle zur Linken, oder zur Rechten noch eines der Spektren des groben Streifensystems auftritt, so erblickt man dieses letztere wie aus etwa gleich breiten hellen und dunkeln Linien bestehend (Fig. 3), während an Stelle des feinen Streifensystems ein mattes Band bleibt, das erst seinen Inhalt erhält, wenn die Öffnung so weit er-

weitert wird, daß auch eines oder zwei der unteren Spektren der Fig. 2 Zutritt zu dem Mikroskop erlangen. Wendet man eine Stegblendung mit drei Öffnungen an, durch welche das direkte Bild, dann beiderseits je eines der nächstgelegenen, von dem feinen Streifensystem erzeugten Spektren, sowie je eines der zweiten Reihe (Fig. 2 oben) Zutritt erlangen (wobei also das nächste Spektrum des groben Streifensystems übersprungen wird), dann erblickt man eine vollkommen gleich gestaltete Streifung über beide Hälften, d. h. man hat das feinere Streifensystem in seiner natürlichen Gestalt, das gröbere verdoppelt vor sich. Werden beiderseits alle Nebenbilder bis auf je das vierte der gröberen und je das zweite der feineren Streifung abgebildet, so erscheint das erstere in vierfacher, das letztere in doppelter Feinheit. Man ersieht hieraus, daß einfache Streifensysteme zwar als solche abgebildet werden, daß dieselben aber in 2—3—4facher Feinheit erscheinen, je nachdem je eins, zwei oder drei der zwischenliegenden Nebenbilder (Spektren) übersprungen werden.

Noch instruktivere Bilder erhält man bei Beobachtung von Kreuzgittern. Nehmen wir z. B. ein solches, welches aus zwei sich rechtwinklig kreuzenden Streifensystemen gebildet wird (Fig. 5 unten links), so erblicken wir bei Beleuchtung mittels eines durch eine kreisförmige Blendung erzeugten engen Lichtkegels ein Öffnungsbild, welches das Bild der Lichtquelle in der Mitte enthält und von einer Anzahl in Quadrate gestellten Nebenbildern umgeben wird, deren Abstand

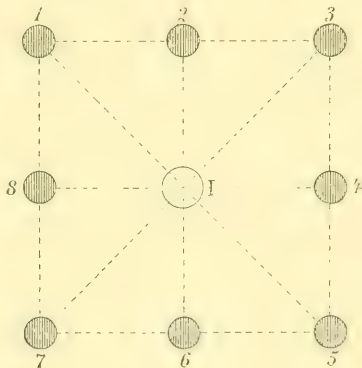


Fig. 4.

von dem direkten Bilde und voneinander wie im vorigen Falle in umgekehrtem Verhältnisse steht zu dem Abstände der sich kreuzenden Liniensysteme (Fig. 4, in welcher nur die nächstliegenden Nebenbilder gezeichnet sind). Schließen wir nun durch Abblendung alle Nebenbilder bis auf je eines oder zwei mit dem direkten Bilde in gerader Linie liegenden aus, so erhalten wir bei der Wirksamkeit von 1 und 2 oder 1 und 4 je eines der wirklichen Liniensysteme (Fig. 4 oben links und unten rechts), bei Wirksamkeit von 1 und 5 oder 1 und 3 je ein Liniensystem, welches

mit den ersteren einen Winkel von 45° macht (Fig. 6) und dabei in Bezug auf seine Feinheit sich verhält wie $\sqrt{2}:1$, also umgekehrt wie das lineare Maß der Diagonale zu dem einer Kathete des rechtwinkligen Dreiecks, welches aus den drei direkten Bildern und den beiden Nebenbildern 3 und 4 gebildet wird. Lassen wir ferner die beiden Gruppen I



Fig. 5.

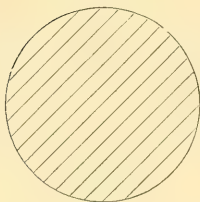


Fig. 6.

und I und I und 3 in das Mikroskop eintreten, so resultiert ein in die Diagonale gestelltes Kreuzgitter (Fig. 7) von der gleichen Feinheit wie das diagonale Streifensystem bei dem vorausgehenden Versuche. Durch noch andere Abblendungsformen lassen sich noch eine ganze Anzahl neuer Liniensysteme

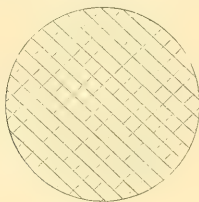


Fig. 7.

und Färbungen hervorbringen, welche in dem Objekte gar nicht vorhanden sind, aber in gleicher Schärfe und Bestimmtheit hervortreten wie die natürlichen, und ihrer Form, wie ihrem Linienabstande nach im engsten Zusammenhang stehen zu dem zur Wirksamkeit gelangenden Beugungsbilde. Mehrliche Erscheinungen, wie wir sie an künstlichen Objekten hervorzurufen imstande sind, lassen sich an natürlichen, z. B. an den Diatomeenschalen mit Streifungen und Färbungen, beobachten. So z. B. lassen sich an dem bekannten Probeobjekte *Pleurosigma angulatum*

durch verschiedenartige, mittels centraler und schiefer Beleuchtung und unter Anwendung verschieden großer Objektöffnungen bewirkbare Umgestaltung des bekannten, aus sechs um das direkte Bild gestellten Nebenbildern bestehenden Beugungsbildes (Fig. 8) sowohl je ein einzelnes Liniensystem als auch sich durchschneidende Liniensysteme zur Anschauung bringen, namentlich aber auch nicht weniger als sechs neue Liniensysteme gewinnen. So z. B. geben I und 2 oder I und 3 je ein die Längsachse der Schale unter 30° schneidendes, I und 1 oder I und 4 ein zu dieser Achse senkrecht stehendes Liniensystem, je drei in gleichseitigem Dreieck stehende Spektren, z. B. I, 2 und 3 zwei, I, 3, 4 und 5 drei sich unter 60° schneidende Liniensysteme. In gleicher Weise gestaltet sich die Färbung unter Anwendung genannter Veranstellung bald als eine sechseckige, bald als eine durch helle Kreise auf

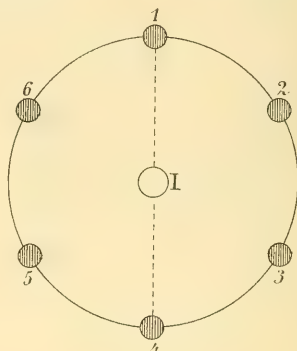


Fig. 8.

dunklem Grunde hervorgebrachte, bald als eine schachbrettartige u. s. w., von denen jede seiner Zeit von verschiedenen Forschern als die der wirklichen Gestaltung entsprechende verteidigt wurde, während wir nur annehmen dürfen, daß sich diejenige Färbung, bei welcher bei möglichst großer Objektöffnung das ganze aus dem Hauptbilde und den sechs Nebenbildern bestehende Beugungsbild zur Wirksamkeit gelangt, noch am wenigsten von demjenigen Bilde entfernt, welches dem vollständigen Diffractionspektrum — das keinem Mikroskope zugänglich ist — entsprechen würde.

Aus den voranstehenden Versuchen lassen sich nun folgende, für die Theorie der mikroskopischen Abbildung wichtige Schlüsse ziehen:

1. Die Anordnung der einzelnen Nebenbilder (Einzelspektren) des Beugungsbildes ist eine der Anordnung der Strukturelemente des die Beugungserscheinung bewirkenden Objektes entsprechende, und es steht der Abstand der Nebenbilder voneinander wie von dem direkten Bilde der Lichtquelle in umgekehrtem Verhältnisse zu dem Abstände der beugenden Strukturelemente.

2. Damit in der Bildebene des Mikroskopes

irgend ein Anzeichen der vorhandenen Objektstruktur erscheinen kann, müssen, sofern letztere isolierte Beugungsbüschel liefert, mindestens zwei von diesen zu der Objektöffnung Zutritt erlangen können.

3. Das mikroskopische Bild jeder Objektstruktur ist durch das von dem Objektsystem in der der Ebene der Lichtquelle zugeordneten Ebene (etwa in der hinteren Brennebene des Objektsystems) entworfene Beugungsbild (Beugungsspektrum) vollständig bestimmt, und zwar müssen gleichen Beugungsbildern in der Objektöffnung stets gleiche Bilder, ungleichen Beugungsbildern dagegen stets ungleiche Bilder entsprechen und wenn irgend einmal zwei verschiedene Strukturen in die freie Objektöffnung fallende übereinstimmende Beugungsbilder ergeben, so müssen ihre Bilder gleich werden (so von dem einfachen Streifensystem und dem quadratischen Gitter), während, wenn bei ganz gleichen Strukturen die in die freie Öffnung des Objektsystems fallenden Beugungsbilder ungleich werden, die Bilder jener gleichfalls ungleich ausfallen.

4. Es besteht nach alledem, wie schon oben gesagt, kein unabänderlicher und unbedingter Zusammenhang zwischen dem sichtbaren Bilde des Objektes und seiner wirklichen Beschaffenheit, sondern dieser ergibt sich nur für das mikroskopische Bild und das ihm zu Grunde liegende Beugungsspektrum. Dieses Beugungsspektrum aber, d. h. der für die Bilderzeugung wirksame Teil des vollständigen, der Objektstruktur entsprechenden Beugungsspektrums, wird nach Ausdehnung und Begrenzung derart bestimmt, daß dieselbe mit demjenigen Punkt des ersteren gegeben ist, für welchen der Beugungswinkel dem halben Öffnungswinkel gleich wird.

Auf Grund dieser Sätze kann nun die nähere Bestimmung des mikroskopischen Bildes mittels analytischer Entwicklung durchgeführt werden, und lassen sich die allgemeinen Resultate derselben in folgendem zusammenfassen:

1. Das Mikroskop zeigt stets das genaue (vergrößerte) Abbild desjenigen Objektes, welches den zu dem Objektsystem zugelassenen Teil des wirklich erzeugten Beugungsspektrums der beobachteten Struktur als vollständiges Beugungsspektrum liefern würde.

2. Das mikroskopische Bild ist dem Objekte immer vollkommen ähnlich, wenn das vollständige Beugungsspektrum in der Austrittspupille des Objektsystems auftritt, wenn also kein abgebeugtes Licht von merklicher Lichtstärke verloren geht, da es nicht zwei verschiedene Objektstrukturen geben kann, welche ein und dasselbe vollständige Beugungsspektrum liefern. Im anderen Falle dagegen zeigt das Mikroskop das Abbild einer Struktur, deren vollständiges Beugungsspektrum verschieden ist von

dem vollständigen Beugungsspektrum des der Beobachtung unterliegenden Objektes.

3. Ein je größerer Teil von dem vollständigen Beugungsspektrum einer zu beobachtenden Objektstruktur dem Mikroskope verloren geht, desto unähnlicher wird das sichtbare Bild dem Objekte werden.

Im Anschlusse an diese Erörterungen läßt sich nun die auf die Strahlenaufnahme, also einzig und allein auf die Funktion der Öffnung des Objektsystems beruhende, zu der numerischen Apertur in geradem Verhältnisse stehende Fähigkeit des zusammengesetzten Mikroskopes, von den zu beobachtenden Objekten entweder genau ähnliche oder nur mehr oder minder ähnliche Bilder zu liefern, d. h. das — das sogenannte Unterscheidungs- oder Auflösungsvermögen in sich schließende — Abbildungsvermögen im engeren und weiteren Sinne, näher kennzeichnen.

Wir haben gesehen, daß die durch die Beugung abgelenkten Strahlen in einem um so kleineren Winkelraume verlaufen, je größer die Teile einer Objektstruktur sind, daß dagegen der einfallende Strahlenbüschel in einen um so weiter auseinanderzufahrenden Beugungsbüschel aufgelöst wird, je kleiner diese Teile werden. Unterliegen nun Strukturen der Beobachtung, deren Teile bei sonst beliebiger Gestaltung Ausmaße besitzen, welche ein ansehnliches Vielfache der Wellenlänge betragen, also sich noch in Hunderttheilen des Millimeters bewegen, dann bleibt alles gebeugte Licht von noch merklicher Lichtstärke in einem kleinen Winkelraum um das direkte Strahlenbüschel zusammengedrängt, und es reicht schon eine mäßige numerische Apertur aus, um das der Objektstruktur entsprechende Beugungsspektrum möglichst vollständig, d. h. bis zur Grenze verschwindender Lichtstärke aufzunehmen und somit von dieser ein vollständig ähnliches Bild zu erzeugen. Werden die Ausmaße der beugenden Elemente kleiner und kleiner und geben bis auf einige Tausendtheile des Millimeters herab, so muß die numerische Apertur immer größer werden, um nun noch alles abgebeugte Licht von merklicher Intensität aufzunehmen und noch objektähnliche Bilder zu vermitteln. Unter diesen Umständen entfallt beim auch die Immersionsmethode ihre Vorrüge, indem sie die Divergenz der abgebeugten Strahlenbüschel in bestimmtem Verhältnisse zu dem der Immersionsflüssigkeit eigenen Brechungsindex vermindert. Sinken endlich diese Ausmaße auf kleinere Vielfache oder gar auf Bruchtheile der Wellenlänge herab, so reicht in weniger dichten Medien, wie solche bei der mikroskopischen Beobachtung zur Anwendung kommen (über den Brechungsindex — etwa 1,5 — des Kronglases kann auch bei der homogenen Immersion nicht hinausgegangen werden), der ganze Winkelraum von 180° nicht mehr aus, um das vollständige Beugungsspektrum der Struktur zur Entwicklung zu bringen, und es muß somit auch die möglichst größte numerische Apertur unzureichend werden, um das ganze der Struktur eigentümliche Beugungsbild aufzunehmen. Je kleiner aber der — sich in der Regel nur auf die

mittlere Region beschränkende — ausgenommene Teil wird, desto unähnlicher wird das der Beugungswirkung der sichtbaren Struktur entsprechende Spektrum dem der wirklichen Struktur angehörigen Beugungsbild und desto weiter entfernt sich das mikroskopische Bild von einer bloßen Projektion der Struktur und wird zu einem typischen, d. h. unvollständigen, an die Gliederung und Ausdehnung des wirklichen Teiles eines bestimmten Beugungsspektrums geknüpften Bilde, welches möglicherweise ganz verschiedene Strukturen angehören kann, die ganz verschiedene vollständige Beugungsspektren liefern, welche nur in ihren mittleren Teilen übereinstimmen.

Was nun das Maß der Leistungsfähigkeit betrifft, so ist zunächst zu bemerken, daß vereinzelte Körperchen, wie Inhaltskörperchen der Zellen, Keimzellen der niedersten Organismen, kleine faserartige Gebilde u. s. w., durch das Mikroskop immer abgebildet werden, selbst wenn ihre Ausmaße unter $\frac{1}{10}$ der Wellenlänge hinabgehen. Denn in diesem Falle hängt die Sichtbarkeit einzig ab: erstlich von dem Lichtkontrast, welchen das Objekt in dem Sehfelde hervorruft, zweitens von der größeren oder geringeren Empfänglichkeit der Netina des beobachtenden Auges für Schatteneffekte, und drittens von dem Grade, in welchem in dem optischen Apparate die Aberrationen verbessert sind. Doch werden auch hierbei, sobald die Größe um ein ansehnliches Vielfache der Wellenlänge hinabgeht, Gestalt und Durchmesser des Bildes nicht vollständig durch Gestalt und Durchmesser des Objektes bestimmt, sondern hängen von der numerischen Apertur und der Wellenlänge ab, indem die unvollständige Aufnahme des abgebeugten Lichtes zunächst eine Vergrößerung des Ausmaßes herbeiführt, welche in umgekehrten Verhältnisse zur numerischen Apertur steht und ihren Ausdruck in einem Quotient $\frac{\lambda}{2a}$ findet, welcher durch die numerische Apertur in die halbe Wellenlänge erhalten wird, während Körperchen von beliebiger Gestalt, aber von nahezu gleichem Ausmaße in Länge und Breite stets als kreisförmige Scheibchen von $\frac{\lambda}{2a}$ Durchmesser gesehen werden, sobald ihr wirklicher Durchmesser nach beiden Richtungen erheblich kleiner ist als dieser Quotient.

Anders verhält sich die Sache bei zusammengefügten Strukturen, welche getrennte Nebenbilder liefern, wie Streifungen, Faserbündeln u. dgl. Hier gibt es eine Grenze der Sichtbarkeit dieser Strukturen und damit des sogenannten Unterscheidungsvermögens, welche durch den vorstehenden Satz unter 2 auf S. 358 bedingt ist. Danach ergibt sich z. B. für eine gegebene Öffnung und ein einfaches Streifensystem der kleinste, für die Sichtbarmachung noch zulässige Streifenabstand für centrale Beleuchtung, bei welcher beiderseits neben dem direkten Bilde zwei Nebenbilder erscheinen, in dem Quotienten aus der Wellenlänge durch die numerische

Apertur $\frac{\lambda}{a}$, für äußerst schiefe Beleuchtung, bei welcher neben dem direkten Bilde noch ein Nebenbild an der entgegengesetzten Seite des Öffnungsbildes auftritt, aus dem Quotienten der halben Wellenlänge durch die numerische Apertur $\frac{\lambda}{2a}$. Für solche Strukturformen, welche als Grundformen mit bestimmten Winkeln sich kreuzende Streifensysteme ergeben und für deren Abbildung neben dem direkten Bilde der Lichtquelle noch mindestens zwei nicht in der gleichen Reihe gelegene Nebenbilder erforderlich werden, gehen obige Ausdrücke in andere über. So ergibt sich für sich unter 60° schneidende Streifensysteme der äußerste Abstand $= \frac{\lambda}{a \sqrt{3}}$, für ein quadratisches Netz

$$\text{werk} = \frac{\lambda}{a \sqrt{2}}$$

Mit diesen Maßbestimmungen der äußersten Grenze des Auflösungsvermögens sind wir an dem Punkte der Leistungsfähigkeit des zusammengefügten Mikroskopes angekommen, den, wie wir in der geschichtlichen Betrachtung gesehen haben, unsere heutige Technik bereits erreicht hat und der wohl kaum überschritten werden kann. Derselben geben uns aber zugleich einen Fingerzeig dafür, daß wir durch eine weitere Vergrößerung der Öffnung einen irgend bedeutungsvollen Gewinn für die Erforschung der feinsten Strukturverhältnisse der Naturgebilde nicht erzielen würden und daß diejenigen Einzelheiten von körperlichen Strukturen, welche der Kleinheit ihres Ausmaßes halber durch unsere heutigen Mikroskope nicht mehr abgebildet werden können, auch dann nur in unvollkommenen Bildern zur Wahrnehmung gebracht werden könnten, welche höchstens einen um ein wenig höheren Grad der Ähnlichkeit oder eine etwas schärfere Zeichnung darzubieten vermöchten.

Müssen wir aus der Theorie der mikroskopischen Abbildung auch den Schluß ziehen, daß nur für solche Objektstrukturen die gewohnte Deutung des mikroskopischen Bildes als direkte Abbilder bestehen bleibt, welche in ihren Ausmaßen nicht unter etwa 4—5 (im äußersten Falle 2—3) Tausendteile des Millimeters hinabgehen, so ist damit doch nicht ausgeschlossen, daß auch die Erforschung von Strukturen mit noch kleineren linearen Ausmaßen gänzlich unmöglich sei. Der Naturforscher braucht daher den Mut nicht sinken zu lassen, es wird ihn vielmehr die gewonnene Erkenntnis dahin führen müssen, die Beobachtungsmethoden mehr und mehr auszubilden und in entsprechender Weise dahin abzuändern, daß sie ihm die weiteren Aufschlüsse gewähren, welche in Verbindung mit dem — dann notwendig unvollständigen — einfachen mikroskopischen Bilde für die Beurteilung des wahren Sachverhaltes erforderlich sind.

Zur Geschichte der Naturwissenschaften.

Von

Dr. R. Biedermann in Berlin.

Die Sage von der Weinrebe.

Die Völker des Orients wissen folgende Sage über die Entstehung der Rebe zu erzählen:

Als Dionysios (Bacchus) noch ein Kind war, wanderte er durch „Hellenen“, um sich nach „Nazia“ zu begeben. Der Weg war lang, das Kind wurde müde und setzte sich auf einen Stein um auszuruhen. Da bemerkte der Gott ein eben dem Boden entsprossenes Kräutlein; es erschien ihm so hübsch und zierlich, daß er beschloß, dasselbe mitzunehmen und zu Hause einzupflanzen. Er grub es sorgfältig aus und wanderte, das Kräutlein in der Hand haltend, weiter. Da aber die Sonne heiß schien, so fürchtete er, es würde vertrocknen, noch ehe er nach Nazia käme. Da fand er einen Vogelknochen und in die Höhlung desselben brachte er das Pflänzchen und setzte seinen Weg fort.

Die göttliche Kraft des kleinen Dionysios vermehrte die Lebenskraft der Pflanze, und der Stengel wuchs so rasch, daß er bald aus dem Ende des hohlen Knochens herausragte. Da er noch fürchten mochte, daß er vertrocknen würde, so schaute er sich um und bemerkte alsbald einen Löwenknochen, der groß genug war, um den Vogelknochen mit samt der kleinen Pflanze aufzunehmen. Diese wuchs noch immer und wuchs bald aus beiden Enden des Löwenknochens heraus. Glücklicherweise fand Dionysios da einen Eselsknochen, der noch größer als der Löwenknochen war, so daß er diesen mit seinem Inhalt darin verbergen konnte.

So kam er nach Nazia. Als bald wollte er das hübsche Kräutlein einpflanzen. Allein die Wurzeln hatten den Vogelknochen, den Löwenknochen und den Eselsknochen so umschlungen, daß er diese nicht entfernen konnte, ohne die Wurzeln zu beschädigen. Er pflanzte deshalb das Kraut samt den Knochen ein. Die Pflanze wuchs rasch und brachte zu des Gottes großer Freude wundervolle Trauben. Er preßte sie aus und machte den ersten Wein, den er auch den Menschen zu trinken gab.

Da sollte Dionysios ein Wunder erleben. Ansfänglich, wenn die Menschen den Traubensaft tranken, fingen sie fröhlich an zu singen wie die Vögel. Tranken sie mehr davon, so wurden sie mutig und stark wie die Löwen. Wenn sie aber sehr lange tranken, so neigten sie die Köpfe und wurden ganz wie Esel.

So lautet die Sage. Sie ist uralte; aber ist sie veraltet?

Zero und Ziffer.

Während kein Zweifel darüber herrschen kann, daß das deutsche Wort Null vom lateinischen nullus

herkommt, ist die Etymologie des gleichbedeutenden Wortes Zero keineswegs klar. In einer kleinen Arbeit über das Wort Zero berichtet der Fürst Buoncompagni (Giorn. degli Eruditi e Curiosi di Padova, II. 1883), daß das Wort in Italien mit Beginn des 14. Jahrhunderts angewendet sei. Es findet sich in drei Schriften über Arithmetik aus den Jahren 1307, 1346 und 1370. Ueber die Etymologie dieses Wortes teilt Buoncompagni drei verschiedene Ansichten mit, ohne sich für die eine oder andere zu erklären. Böpke hat geglaubt, den Ursprung in dem Worte „Zephirum“ zu finden, welches von Leonardo von Pisa, dem Autor der erwähnten drei Schriften über Arithmetik gebraucht wird. Vincent leitet es ab von dem Hebräischen „Zer“, welches Kreis, Krone, Aureole bedeutet. Nesselmann, Dozy und Engelmann sind der Ansicht, das Wort habe im Arabischen seinen Ursprung, wo „Sahrā sitz“ ein offenes Lager oder einen offenen Platz bezeichnet. Nach Devic endlich wäre „Sifr“ oder „Cifr“ genau das zusammengezogene „Zephirum“ in den Schriften des Mittelalters.

Auch der deutsche Sprachforscher Diez gibt diese Ableitung. Cifr ist offenbar auch der Stamm für das deutsche Wort Ziffer. So sehen wir die merkwürdige Thatsache, daß aus einem und demselben Stamm sich zwei Wörter ableiten, die sehr verschiedene Dinge bezeichnen.

Das Thermometer.

Der bekannteste Meteorologe Englands, Dr. H. Scott, Präsident der kgl. meteorologischen Gesellschaft, hat kürzlich in London bei Gelegenheit einer Ausstellung von Thermometern einen Vortrag über die Geschichte des Thermometers gehalten. Nach Scott ist der Name des Erfinders unbekannt. Das Instrument werde zum erstenmale in einem Werke des Dr. Fludd erwähnt, welches im Jahre 1633 erschienen sei, und in welchem darauf hingewiesen werde, daß das Instrument schon seit 50 Jahren in Gebrauch sei. Die ersten Thermometer waren in Wahrheit „Barothermoskope.“ Sie bestanden aus einem runden Behälter, der zu $\frac{3}{4}$ mit Wasser, zur Vermeidung des Gefrierens mit Salpetersäure angefüllt war; später wurde Alkohol als Flüssigkeit benutzt. In den Behälter tauchte eine Glasröhre, an deren oberem Ende sich eine Kugel befand. Vor dem Eintauchen war die Röhre erwärmt, so daß ein großer Teil der Luft aus derselben ausgetrieben wurde, und die Flüssigkeit nachher diese zum Teil

anfüllte. Sobald nun die in der Kugel zurückgebliebene Luft infolge von Temperaturveränderungen sich ausdehnte oder sich zusammenzog, mußte die Flüssigkeit in der Röhre steigen oder fallen. Pascal fand bald, daß auch der Druck der Atmosphäre einen Einfluß auf die Höhe der Flüssigkeitssäule ausübe und die Temperaturangaben also modifiziere. Die Akademiker del Cimento in Florenz gaben dem Instrumente die heutige Form. Die hauptsächlichsten Verbesserungen an diesem rühren nach Scott von Engländern her. Robert Hooke gab an, die Temperatur des schmelzenden Eises zur Feststellung des Normalpunktes zu benutzen; Halley andererseits das siedende Wasser; auch erstete er den Alkohol durch Quecksilber. Newton erwähnte die Temperatur des menschlichen Körpers. Fahrenheit, zwar von Geburt ein Deutscher, wurde nach England berufen und starb dort. Von ihm rührt die Einteilung des noch jetzt in England gebräuchlichen Thermometers her. Das Thermometer von Réaumur rührt ursprünglich von De Luc, einem Genfer Physiker, her. Das hunderttheilige Thermometer, dessen Erfindung gewöhnlich Celsius zugeschrieben wird, wurde von Linndus erfunden und hatte ursprünglich die umgekehrte Skala, also den Nullpunkt bei der Temperatur des siedenden Wassers und den Hundertgrad bei der des schmelzenden Eises.

Herr Scott ist Engländer. Dies berechtigt ihn aber nicht, Engländern wissenschaftliche Verdienste zuzuschreiben, die ihnen nicht gebühren; die Wissenschaft gehört der Menschheit, sie kennt keinen Lokalpatriotismus. Die historische Wahrheit verlangt die Richtigstellung einiger der obigen Angaben des Herrn Scott. Daß die Bemerkung über Fludd ganz unzutreffend ist, sollte Herr Scott selber wissen, denn er hat auf der Ausstellung wissenschaftlicher Apparate im South Kensington Museum im Jahre 1876 Thermometer und darauf bezügliche Schriften gesehen, die älter waren, als das Fluddsche Werk. Uebrigens ist auch dieses nicht korrekt zitiert. Sein Buch „*Philosophia Moysaica*“, in dessen zweitem Buche das Thermometer, „*vulgo speculum calendarium*“ beschrieben wird, ist nicht 1633, sondern 1638 in Gouda herausgekommen. Hier gibt der Autor an, daß er das Instrument schon in einem mindestens 500 (nicht 50) Jahre alten Manuscripte gezeichnet und beschrieben gefunden habe, sagt aber nichts Näheres über diese Handschrift.

Die Franzosen nennen fast allgemein den Holländer Cornelius Drebbel als Erfinder des Thermometers. Es rührt dies her von der lateinischen Uebersetzung der Schrift des Paters Leurechon (*Recreation*

mathématique 1624), in welcher das Thermometer „*Instrumentum Drebbilianum*“ genannt wird. Drebbel war ein origineller Kopf, aber nicht frei von Charlatanerie. In seinem Buche „*Traité de la Nature des Elements*“ (1608) beschreibt er das schon vor ihm von andern früher angestellte Experiment, daß in eine Retorte, deren Mündung unter Wasser ist, letzteres eindringt, wenn sie erwärmt worden ist und sich wieder abflüßt. Er sah in dem Instrument ein *Perpetuum mobile*!

Allein wir haben unzweifelhafte Beweise, daß der wahre Erfinder des Thermometers der große Galileo Galilei ist. Der Pater Benedetto Castelli schrieb 1603, also 30 Jahre vor Fludd und auch früher als Drebbel, daß Galilei ihm die Herstellung des Thermometers (Erwärmen eines Flüssigkeits mit langer sehr enger Röhre und Eintauchen der Mündung der letzteren in ein Gefäß mit Wasser) gezeigt habe und er schließt: „Unser Herr Galilei stellte somit ein Instrument für die Prüfung der Wärme- und Kältegrade her, worüber noch vieles zu sagen wäre.“ Viviani, ein Schüler Galileis, versichert, daß dieser zwischen 1593 und 1597 das Thermometer erfunden habe. Ein von Galilei selbst angefertigtes Thermometer war von dem königlichen Institut in Florenz auf der oben erwähnten Ausstellung wissenschaftlicher Apparate zu sehen. Viviani und andere Autoren berichten etwa gleichzeitig, daß das Thermometer seine jetzige Gestalt durch den Großherzog Ferdinand II. Medici von Toskana erhalten habe. Dieser gelehrte, für die Naturwissenschaft begeisterte Fürst stellte viele physikalische Versuche an. Er füllte die an eine enge Röhre geblasene Kugel mit gefärbtem Alkohol und schmolz dann die Röhre zu, wie es scheint, ohne vorher durch Sieden des Alkohols die Luft auszutreiben. Seine geschickten Glasbläser stellten bald das Thermometergefäß in den verschiedensten Formen her. Thermometer, deren Gefäß die Gestalt eines kleinen Frosches hatte, dienten besonders zur Bestimmung der Temperatur bei Fieberkranken. Die jetzt noch in Florenz aufbewahrten Instrumente geben ein Zeugnis von der großen Kunstfertigkeit der damaligen Glaskünstler. Bemerkenswert ist es, daß um 1654 der Großherzog Ferdinand II. bereits eine Art meteorologischen Dienst in Toskana einrichtete, wobei thermometrische Beobachtungen die Hauptfache bildeten.

Die Untersuchung der übrigen von Herrn Scott gemachten Angaben ist nicht von solcher Wichtigkeit wie die Mitteilung über die Erfindung des Thermometers.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Anthropologie.

Von

Dr. M. Usberg in Kassel.

Die Frage nach der Existenz der Menschen während der Tertiärzeit, beantwortet durch Schaaflhausen's Untersuchung der durch von Döder gemammelten Hipparionsknochen. Wo sind die Spuren und Reste des Tertiärmenschen zu suchen? Die „niederen Bildungen“ in ihrer Beziehung zu den in der körperlichen Organisation des Menschen vor sich gegangenen Veränderungen. Albrecht: Ueber die ehemalige Zahl der oberen Schneidezähne und die Bildung des Kinnes beim Menschen. Beweise, daß das Weib den tierischen Vorfahren des Menschen näher steht als der Mann. Verschwinden des Weisheitszahnes. Doppelter Weg, auf dem die asiatische Brongefaltur nach Europa gelangte. Ueber-einstimmung zwischen sibirischen und ungarischen Brongen. Die ersten Erfinder der Bronze in Asien, wahrscheinlich ein Volk altai-sch-ugrischen Stammes.

Zu unserem letzten Bericht (vergl. „Humboldt“ vom April 1885) wurden die Schlüsse besprochen, zu denen der Münchener Geologe A. Penz bezüglich des Auftretens des paläolithischen Menschen (Menschen der älteren Steinzeit) auf dem Boden des heutigen Deutschlands gelangt ist und bei dieser Gelegenheit erwähnt, daß nach der Ansicht des genannten Forschers die paläolithische Aera Deutschlands in die letzte wärmere Zwischenperiode der Eiszeit (Interglacialzeit) und in die letzte extreme Kälteperiode zu verlegen ist. Hieraus darf jedoch keineswegs gefolgert werden, daß die besagten Abschnitte der Glacialperiode zugleich denjenigen Zeitpunkt bezeichnen, während dessen der Mensch zuerst auf unserem Planeten auftritt. Gewisse Funde, wie z. B. der neuerdings von Schaaflhausen in einer Löf-sch-anwendung der Mosel unweit Koblenz entdeckte Moschus-schenschnabel — (derselbe weist von Menschenhand produzierte Einschnitte auf; auch soll der Umstand, daß der besagte Schnabel an einer Stelle aufgefunden wurde, die noch etwas höher liegt als das diluviale Ufer, in Verbindung gebracht mit der Thatfache, daß der Fluß sein Bett all-mählich vertieft hat, für das hohe Alter dieses Fundes sprechen) — diese und ähnliche Thatfachen lassen vielmehr erkennen, daß schon während eines frühen Abschnittes der als „Diluvium“ oder „Quartärzeit“ bezeichneten geologi-schen Epoche einzelne Gegenden Europas von Menschen bewohnt wurden. Durch den zuletzt erwähnten Gelehrten ist auch die Frage nach der Existenz des tertiären Menschen neuerdings wieder zur Diskussion gestellt und ihrer Lösung näher gebracht worden. Bekanntlich hat es nämlich während der letzten 15 Jahre nicht an Forschern gefehlt, welche das Auftreten des homo sapiens auf Erden bis in die Tertiär-zeit zurückverlegen wollen. So glaubt z. B. der französische Abbé Bourgeois aus den unweit Zhenay in jüngeren Tertiär-(Pliocen)-Schichten aufgefundenen Steingeräten auf die Existenz des tertiären Menschen schließen zu müssen, während Ribeiro aus ähnlichen Feuersteingeräten, wie er sie in den Pliocena-blagierungen Portugals entdeckt hat, den nämlichen Schluß zieht und während auch der Ita-liener Capellini die von ihm in den Spätertärtischen von Poggarione (im Fincetal) aufgefundenen Wal-fisch-knochen — auf denen sich Einschnitte vorfinden, die nach seiner Auffassung nur von Menschenhand herrühren können — ebenfalls zu Gunsten eines so frühen Auftretens des

prähistorischen Menschen anführt. Aber da es bezüglich der zu Zhenay aufgefundenen Feuersteine und Quarzite zweifelhaft ist, ob dieselben als von Menschenhand herge-stellte Artefakte zu betrachten sind, oder ob sie die ihnen eigentümliche Form durch zufällige Zersplitterung ange-nommen haben, da ferner betreffs der Feuersteingeräte Ribeiro's nicht mit Sicherheit festzustellen ist, ob die Pliocenschichten, in denen sie aufgefunden wurden, die ur-sprüngliche Lagerstätte dieser Geräte darstellen, oder ob sie nicht durch Erdumstürzungen oder andere Ursachen zufällig in die Pliocena-blagierungen geraten sind und da ferner auch die Ansicht Capellini's: die oben genannten Ein-schnitte in den Wal-fisch-knochen rührten davon her, daß die pliocenen Bewohner des Inselarchipels, der damals die Stelle des heutigen Centralitaliens einnahm, aus dem im seichten Wasser gefranbten, auf der Seite liegenden balae-notus mit ihren Steinmessern sich die Rippenstücke heraus-geschnitten hätten, innerhin als eine ziemlich problematische Konjektur zu bezeichnen ist — in Anbetracht dieser Um-stände hatten wir bis jetzt kein Recht, die Existenz des Menschen zur Tertiärzeit als erwiesen anzunehmen. Neuer-dings ist nun aber, wie bereits angedeutet wurde, zu den soeben erwähnten Beweiskrüden ein neues hinzugekommen und dadurch die Frage, ob der homo sapiens bereits während der Tertiärepoche unseren Planeten bewohnt habe, in ein ganz neues Stadium getreten. In dem nämlich Schaaflhausen jene Knochen des Hipparion (tertiärer Vorläufer des europäischen Pferdes), welche von Düder i. J. 1872 zu Bitermi (Griechenland) gesammelt hat, neuer-dings einer genauen Untersuchung unterzog, war er im-stande nachzuweisen, daß einzelne dieser Knochenreste eines während der Quartärzeit bereits ausgestorbenen Tieres die Spuren von Schlägen aufweisen, welche gegen den Knochen zu einer Zeit geführt wurden, wo derselbe noch frisch war, daß diese Schläge einen tiefen Eindruck und zugleich eine Zersplitterung der äußeren Knochenlamelle hinterlassen haben und daß dementsprechend an eine rein zufällige Ein-wirkung, wie sie z. B. das Rollen im Flußbette erzeugt, in diesem Falle nicht gedacht werden kann. Auch lassen andere Bruchstücke der besagten Hipparionknochen deutlich erkennen, daß dieselben zum Zwecke der Markgewinnung (das Knochenmark bildete bekanntlich ein Lieblingsgericht des Urmenschen) feinerzeit aufgeschlagen worden sind. —

Die Bedeutung dieser Untersuchungen liegt aber auf der Hand. Denn ganz abgesehen davon, daß entwickelungsgeologische Erwägungen die Existenz des Menschen zur Tertiärzeit wahrscheinlich machen (daraus, daß die Gattung: Mensch sich nur innerhalb außerordentlich langer Zeiträume zu der hohen Stufe körperlicher Organisation und geistiger Beanlagung, auf der sie sich gegenwärtig befindet, erheben konnte, müssen wir auf ein sehr hohes Alter des Menschengeschlechts schließen) — ganz abgesehen von diesen theorettischen Erwägungen wäre wenn die Behauptungen Schaaßhausen's richtig sind, woran kaum zu zweifeln ist — durch die an den Knochen eines echten Tertiärthieres nachgewiesenen Spuren menschlicher Thätigkeit nunmehr der endgültige Beweis dafür erbracht, daß der Mensch als Zeitgenosse einer jetzt ausgestorbenen Tierwelt schon während der Tertiärperiode auf Erden lebte und daß er ein Zeuge gewesen ist jener allmählich sich vollziehenden, aber gewaltigen Veränderungen, welche seitdem auf der Oberfläche unseres Planeten vor sich gegangen sind. Auch kann es, wenn wir uns die Ursachen vergegenwärtigen, auf welche die besagten Veränderungen zurückzuführen sind, nicht verwundern, daß Spuren des Tertiärmenschen heutzutage nur sehr selten angetroffen werden. Infolge der fortwährenden Denudation der Erdoberfläche erstirbt der Boden, auf dem einst der Tertiärthier lebte, gegenwärtig als solcher nicht mehr. Er ist vielmehr hinabgeschwemmt worden mit allem, was er enthielt und im Schwemmland wird man daher, wie Schaaßhausen bemerkt, nach den Spuren und Resten unserer tertiären Vorfahren künftighin suchen müssen.

Um an unsere Erörterungen, betreffend die Existenz des Menschen während der Tertiärzeit eine Frage von nicht geringerer Wichtigkeit — nämlich diejenige nach den Veränderungen, welche während der jüngsten geologischen Epochen in der Körperbeschaffenheit des homo sapiens vor sich gegangen sind — hier anzuknüpfen, so lassen die in diluvialen Höhlen und Anschwemmungen bisher aufgefundenen menschlichen Skelettreste allerdings keine sehr erheblichen Verschiedenheiten von der Schädelbildung und den Skelettformen des heutzutage lebenden Menschen erkennen und dementsprechend neigt die Mehrzahl der Anthropologen zu der Ansicht, daß der Mensch seit dem Diluvium als „Dauertypus“ zu betrachten ist, d. h. als eine jener Lebensformen, die sich wie zahlreiche Gattungen der Tierwelt Jahrtausende hindurch unverändert erhalten haben. Indessen, wenn auch, wie schon bemerkt, erhebliche Unterschiede zwischen dem Knochenbau des Diluvialmenschen und demjenigen des gegenwärtig lebenden Menschen nicht nachgewiesen werden können, so ist es andererseits doch in hohem Grade wahrscheinlich, daß Veränderungen in der Organisation des genus homo noch während einer geologisch nicht weit zurückdatierenden Epoche vor sich gegangen sind. Zu diesem Schlusse drängt die Beobachtung, daß gewisse Bildungen, die eben als Reste einer ehemaligen unvollkommeneren Körperorganisation des Menschengeschlechts zu betrachten sind, bei niedrigstehenden Menschenrassen, sowie hier und da als individuelle Eigentümlichkeiten auch bei den Kulturvölkern sich er-

halten haben. Zu diesen niederen Bildungen atavistischen Ursprungs rechnet Schaaßhausen die unten ausgemerkte, keinen eigentlichen Nasenrücken aufweisende Nase, das Hervortreten des Stirnmuskels, die stark entwickelte Prognathie der Kiefer (Schrägstellung des Zahnrandes), gewisse Besonderheiten in der Form der Finger und Zehen, eigentümliche Behaarung der Extremitäten, im Vergleich zu dem modernen Bein kräftige Entwicklung der Brust- und Armuskulatur, erhöhte Stellung der Ohrmuschel, im Verhältnis zu Körperlänge vermehrte Spannweite der Arme, sowie schließlich noch eine auffallende Schmalheit des Schädels. Auch wollen wir bezüglich der zuletzt erwähnten Erscheinung noch besonders bemerken, daß die durch die Intelligenz bedingte und mit derselben in innigem Zusammenhang stehende Hirnentwicklung nach der Ansicht des Vöner Gelehrten vorzugsweise in der Breite des Schädels zum Ausdruck kommen soll. — Um hier noch einige andere auf die in Rede stehenden Fragen bezügliche Forschungen zu erwähnen, so hat B. Albrecht (Brüssel) bei Gelegenheit seiner Untersuchungen über die 4 Zwischenkieferknochen und das Wesen der Hasenscharte den Nachweis geführt, daß die Gattung: Mensch — resp. dessen Vorfahren — im Oberkiefer ehemals nicht 4, sondern 6 Schneidezähne besessen hat — eine Entdeckung, die im Einklang steht mit den Untersuchungen Baumes, welcher die Spuren des Nückschlags im menschlichen Gebiß glücklich verfolgt und geubet hat, indem er die Fälle von überzähligen Zähnen und von gewissen, in den Kieferhöhlen sich einstellenden zahnartigen Körpern auf frühere Bildungen zurückführte. Bemerk sei hier ferner, daß nach B. Albrecht die Entstehung des Kinnes beim Menschen auf den durch verminderten Gebrauch des Kauapparates bedingten Schwund des Unterkieferzahnrandes zurückzuführen ist und daß nach der Ansicht des nämlichen Gelehrten gewisse Erscheinungen — wie z. B. die geringere Körpergröße des weiblichen Geschlechts, ferner die beim menschlichen Weibe häufiger als beim Manne vorkommenden hohen Grade der Dolichotephalie (Langschädelform), ferner die häufigere und stärkere Prognathie der Kiefer, die beträchtlichere Breite und Ausbildung der inneren Schneidezähne, die beim weiblichen Geschlechte weniger häufig auftretende Verwachsung des ersten Steißbeinwirbels mit dem letzten Kreuzbeinwirbel, sowie die beim Weibe häufiger vorkommende Anzahl von 5 Steißbeinwirbeln und einige andere Erscheinungen — daß diese Eigentümlichkeiten dafür Zeugnis ablegen, daß das menschliche Weib unseren tierischen Vorfahren zur Zeit noch näher steht als der Mann resp. in der Entwicklung zu höherer Organisation nicht in dem Maße wie der Mann fortgeschritten ist. — Um auf die Veränderungen in der Zahn- und Kieferbildung beim Menschen zurückzukommen, so dürfen wir wohl kaum annehmen, daß in diesem Verhältnis unserer Organisation bereits ein bleibender Stillstand eingetreten ist. Es unterliegt vielmehr keinem Zweifel, daß die Kultur infolge der geringen Anforderungen, welche bei künstlicher Zubereitung der Speisen an den Kauapparat gestellt werden, eine allmähliche Verfeinerung der Kiefer zur Folge hat und daß dieser fortschreitende Kieferschwund beim Menschen zunächst das Verschwinden

des fünften Badenzahnes (Weisheitszahnes) bewirkt wird — einen Vorgang, auf welchen, wie Schaaßhausen hervorhebt, der späte Durchbruch und die geringe Entwicklung dieses Zahnes gegenwärtig schon hindeutet.

Werfen wir, nachdem wir einige der wichtigsten neueren Forschungen auf dem Gebiete der somatischen Anthropologie einer Betrachtung unterzogen haben, noch einen Blick auf den archäologisch-urgeschichtlichen Zweig der anthropologischen Wissenschaften, so sind die über den Ursprung der europäischen Bronzezeit neuerdings angestellten Untersuchungen insofern von großer Wichtigkeit, als wir durch dieselben erfahren, auf welchen Wegen den prähistorischen Völkern Europas die für die civilisatorische Entwicklung bedeutungsvolle Legierung von Kupfer und Zinn zugeführt wurde. In jener Schrift^{*)}, deren wir bereits in unserem letzten Berichte gedachten, weist der bairische Forscher Sophus Müller, indem er die von H. Schliemann zu Mykenä gemachten Ausgrabungen seinen Erörterungen zu Grunde legt, zunächst nach, daß jene Kulturstufe Griechenlands, die man bisher als die „pelasgische“ bezeichnet hat, im wesentlichen eine Mischung ist einer außerordentlich niedrigen — zum Teil noch der Steinzeit zuzurechnenden — autochthonen Kultur und jener hochentwickelten asiatischen Kultur, wie sie den damaligen Bewohnern von Sella durch das Handelsvolk der Phönicier übermittelte wurde. Weiterhin gelangt der besagte Gelehrte zu dem Schluß, daß die Kultur des Orients, die wir in Griechenland während der pelasgischen Epoche mit der Steinzeit dieser Gegenden in direkte Berührung treten sehen, während jenes frühen Zeitabschnitts Nord- und Mitteleuropa nur sehr wenig beeinflusst hat. Er bemerkt ferner auch, daß die Bronzezeit der zuletzt bezeichneten Gebiete im großen und ganzen von der pelasgischen Metallkultur Griechenlands nicht abgeleitet werden kann, daß der Ursprung der nord- und mitteleuropäischen Bronzen überhaupt nicht innerhalb der Grenzen Europas — weder in Großbritannien noch in Italien, noch im europäischen Rußland — sondern vielmehr direkt in Asien gesucht werden muß und daß während Kleinasien das Bindeglied war, mit Hilfe dessen die Bronzezeit des Ostens den vorgeschichtlichen Bewohnern Griechenlands sich mittheilte, den nördlichen und mittleren Gebieten unseres Erdteils auf einem Wege, welcher

nördlich vom Schwarzen Meere gelegene Länder berührte, die asiatische Bronze zugeführt wurde. — Zu Gunsten der soeben erwähnten Ansicht lassen sich verschiedene Gründe anführen, nämlich einerseits der Umstand, daß eine der konstantesten Formen der nordischen Bronzezeit — der charakteristische Bronzekelt — zufolge der Forschungen H. Schliemanns in Griechenland und Kleinasien und nach Birchow auch im Kaukasus nicht angetroffen wird, sowie andererseits die Thatfache, daß die neuere Untersuchungen beweisen, zwischen den Bronzen der westlichen und nördlichen Gegenden unseres Erdteils und der altaiisch-ugrischen oder sibirischen Bronzezeit eine höchst auffallende Uebereinstimmung besteht. Was letzteren Punkt anlangt, so springt die Analogie zwischen der sibirischen Bronzezeit und derjenigen Ungarns — eine Analogie, welche sich durch die zum Teil ähnlichen, zum Teil völlig übereinstimmenden Formen der Speerspitzen, Meißel, Pfriemen, Aexte, Eichen, Messer u. dergl. zu erkennen gibt — ganz besonders ins Auge. Auch erhält die Theorie von der Verwandtschaft der ungarischen Bronzen mit denjenigen Sibiriens noch eine besondere Stütze durch dazwischenliegende Funde von theils ungarischen, theils asiatischen Bronzen, welche die sonst so weit getrennten Gruppen vereinigen. — Während aber, wie schon bemerkt, der Norden Asiens die eigentliche Wiege der den nördlichen und mittleren Gegenden Europas zugeführten Bronzezeit ist, bedarf es andererseits kaum einer Erwähnung, daß in diesen Gebieten durch Ausbildung einer lokalen Technik eine Weiterentwicklung und Modifizierung der ursprünglichen Formen stattgefunden hat, worauf auch die Nachbareinflüsse der durch Vermittelung Kleinasiens und der Phönicier mit asiatischer Kultur in Berührung gekommenen Gebiete (Griechenland und Italien) eingewirkt haben werden. — Was endlich den Ursprung der für Europa so überaus wichtigen asiatischen Bronzezeit anlangt, so liegt die Vermutung nahe, daß jene beiden Kulturströme Asiens: der nördliche (altaiisch-ugrische oder sibirische) und der südliche (babylonisch-phonicijsche) von einem gemeinsamen Centrum — einer Kultur, die sich wahrscheinlich in mehr östlichen oder in mehr südlichen Gegenden Asiens entwickelt hat — ihren Ursprung genommen haben. Auch bietet dasjenige, was die Linguistik durch Erforschung der auf den ältesten Denkmälern Mesopotamiens sich findenden Inschriften bezüglich der Sprache der Sumero-Akkader — der ältesten Bewohner Babyloniens — neuerdings festgestellt hat, Grund zu der Vermutung, daß die ersten Erfinder der Bronze dem altaiisch-ugrischen Stamme angehört haben.

*) Sophus Müller, Ursprung und erste Entwicklung der europäischen Bronzezeit, beleuchtet durch die ältesten Bronzezeitfunde im südlichen Europa. Separat-Abdruck aus dem Archiv für Anthropologie, Bd. XV, Heft 3.

Hygiene.

Von

Dr. med. Steffan, Augenarzt in Frankfurt a. M.

H. Magnus, Die Blindheit, ihre Entstehung und ihre Verhütung. E. Fuchs, Die Ursachen und die Verhütung der Blindheit.

Die Hygiene beschäftigt sich mit allen in der äußeren — sei es natürlich, sei es künstlich geschaffenen — Umgebung des Menschen gelegenen Einflüssen, die dem normalen Ablauf der im menschlichen Organismus sich ab-

spielenden Lebensprozesse störend in den Weg treten. Die Erforschung aller dieser schädlichen Einflüsse (in Wasser, Luft, Boden, Nahrung, Kleidung, Wohnung, Beschäftigung) und die daraus folgende Erkenntnis ihrer Vermeidung und

Unschädlichmachung führt zur Aufstellung bestimmter hygieinischer Forderungen, durch deren Befolgung von seiten der staatlichen und Gemeindebehörden es ermöglicht wird, eine große Zahl unserer Mitmenschen vor Krankheit zu bewahren, die Sterblichkeitsziffer herabzusetzen und die Zahl der Krankheitsstage zu vermindern. Die Hygiene, das jüngste Glied in der Reihe der medizinischen Spezialfächer, hat somit eine für Jedermann eminent praktische Bedeutung: es ist gewiß rationeller, dem Ausbruch einer Krankheit vorzubeugen, als sich auf die Heilung der bereits ausgebrochenen Krankheit zu verlassen. Indem die Hygiene für die Erhaltung des körperlichen Wohlbefindens der Menschen sorgt, steigert sie deren Leistungsfähigkeit. Es liegt auf der Hand, daß nicht nur Schädigung der allgemeinen Gesundheit, sondern auch die Vernichtung eines einzelnen für die Arbeitsfähigkeit unentbehrlichen Organes, wie z. B. des Auges, trotz bester dabei erhaltener Allgemeingesundheit die Produktionskraft des Staates herabsetzen kann. Ein „körperlich Toter“ belastet den Staat und die Gemeinde nicht mehr, ein Blinder oder „bürgerlich Toter“ belastet Staat und Gemeinde zeitweilig sehr bedeutend, denn er selbst produziert entweder gar nichts oder nur mangelhaft und muß zeitweilig vom Staat und der Gemeinde erhalten werden. So hat sich in neuester Zeit ein besonderer Zweig der Hygiene, die Ophthalmohygiene oder die Hygiene des Auges entwickelt; sie beschäftigt sich mit der Entstehung und Verhütung der Blindheit. Seit Cohn im Jahre 1865 auf die Schulkränklichkeit als eine exquisiteste Schulkrankheit hingewiesen hat, wurde die Aufmerksamkeit der Augenärzte zunächst auf die Schulhygiene des Auges, resp. der Pflege der Augen in der Schule, hingelenkt. Vom Jahre 1870 an hat sich das Streben der Augenärzte auf die Erforschung nach Entstehung und Verhütung aller übrigen Augenübel zugewendet und die Pflege der Augen in der Schule stellt nunmehr nur eine Unterabteilung dieser Gesamtpflege unseres obersten Sinnes, des Gesichtsinnes, dar. Die Arbeiten von Zehender (1870), Kaß (1874), J. Bremer (1873), J. Hirschberg (1875), P. Stolte (1877), M. Landesberg (1877), D. Seidelmann (1876), Uthof (1881), Schmidt-Kimpler (1882), S. Magnus (1883) und E. Fuchs (1885) haben unser heutiges Wissen über die Entstehung und Verhütung der Blindheit (Prophylaxe der Blindheit) aufgebaut: es unterliegt keinem Zweifel, daß 40 Prozent aller Erblindungsfälle vererbte sind, das macht für Preußen allein 9071*) unnütz blind geworden unglückliche Menschen. Ein solches Unglück in Zukunft zu verhüten ist Aufgabe der heutigen Prophylaxe der Blindheit. Die bemerkenswertesten diesbezüglichen Arbeiten der Neuzeit sind die von S. Magnus und E. Fuchs.

Die Arbeit von Magnus zerfällt in 2 Teile, deren erster (Kapitel 1—11) die Entstehung, deren zweiter (Kapitel 12, 13 und 14) die Verhütung der Blindheit betrifft ist. Nachdem Magnus im 1. Kapitel den Begriff der Blindheit, wie er dem Staate gegenüber, d. h. im bürgerlichen Leben, festgehalten werden muß, des Näheren definiert hat (Sehvermögen von 0 bis zu höchstens Fingerzählen in 1 Fuß und vollkommene Unheilbarkeit des Zustandes), ver-

langt derselbe im 2. Kapitel zwecks Erreichung einer zuverlässigen, auch die Blindheitsursachen berücksichtigenden Blindenstatistik: 1) Allgemeine, durch behördliche Hilfe unterstützte und von sachmännig gebildeten Ärzten durchgeführte Ermittlung der Blinden im direkten Anschluß an die Volks- und Blindenzählung mittels Zählarten und zwar nach einem bestimmten Schema und 2) Führung von Regierungsbetriebsblindenlisten unter Zugrundlegung des durch jene Ermittlung zusammengestellten Blindenmaterials. — Das 3. Kapitel beschäftigt sich mit der geographischen Verbreitung der Blindheit. Für sie gilt daselbe, wie für die offiziellen Blindenzählungen: sobald es sich nur um unzuverlässige Zahlen dreht, nützt uns die Sache nichts; es muß auch die Entstehung der Erblindung berücksichtigt werden. Von höchster Bedeutung für die Blindenzahl eines Landes sind jedenfalls: die Altersverhältnisse, die Gesamtkrankheitszustände (Ausbreitung der Luftscheue, Skroflose, Auftreten von Epidemien wie Masern, Scharlach, Blattern und Typhus), die sozialen Verhältnisse, (Größe des Proletariats, Ausbreitung der Bildung, Ausbreitung des Brandweinwessens), die ererblichen Verhältnisse, das Klima und besonders die leichtere oder schwerere Beschaffung eines tüchtigen augenärztlichen Personales. — Im 4. Kapitel kommt Magnus auf die die Erblindungen erzeugenden Krankheiten des Auges zu sprechen und stellt in seiner Generaltabelle 11 in Summa 2528 doppelseitige Erblindungsfälle nach ihren Ursachen zusammen: I. Angeborene Erblindungen, II. Erworbene Erblindungen, und zwar letztere 1) infolge lokaler Erkrankungen der Augen allein, 2) infolge von Verletzungen und 3) infolge von Augenerkrankungen, die durch Krankheiten des Gesamtorganismus begründet sind. — In den vier folgenden Kapiteln 5—8 geht Magnus diese vier verschiedenen Quellen der Erblindung durch. Ich hebe hier nur das 5. Kapitel hervor, in dem Magnus das angeborene Blindsein und die angeborene Erblindung behandelt. Hier kommt in Betracht: 1) die Vererbung, 2) die Blutsverwandtschaft der Erzeuger und 3) die angeborene Belastung ohne Vererbung und ohne Blutsverwandtschaft. Magnus ist der Meinung, daß blutsverwandte Ehen zwar die Ursache von Erblindungen der Kinder abgeben können, daß aber das prozentuarische Vorkommen derselben von dem für nicht blutsverwandte Ehen gültigen nicht so erheblich abweicht, um das fragliche Verhältnis zu einem typischen und charakteristischen stempeln zu dürfen (vergl. unten Fuchs). — Das 9. Kapitel geht des Näheren auf die Beziehungen ein, welche zwischen der Erblindung und den verschiedenen Altersstufen bestehen. Es interessiert hier sehr die Beantwortung zweier Fragen: Einem wie großen Gehalt an Blinden besitzen die einzelnen Altersstufen? und welche Neigung zur Erblindung besitzen die einzelnen Altersklassen? Die erste Frage beantwortet Magnus dahin: 1) die Blindenquote steigt vom ersten Lebensjahre an konstant und zwar erfolgt dieser Anstieg bis gegen das 60. Lebensjahr in einem gemäßigten Tempo, vom 60. Jahre an aber in einer sehr beschleunigten Gangart, 2) die Blindenquote einer jeden Lebensdekade ist als der numerische Ausdruck der Wahrscheinlichkeit des Blindseins, nicht aber des Blindwerdens anzusehen, 3) die Blindenquote jeder Lebensdekade wird gebildet aus der ihr selbst eigentümlichen Erblindungs-

*) Es kamen 1880 in Preußen auf 27 278 911 Einwohner 22 677 Blinde oder 1 Blinder auf 1202 Gebende.

gefahr und den Erblindungsgefahren der früheren Lebens-
defaden. Die Antwort auf die zweite Frage lautet: 1) das
erste Lebensjahrum besitzt die größte Erblindungsgefahr
(infolge Erblindung durch Bindehautentzündung der Neu-
geborenen im ersten Lebensjahre), 2) vom 5. bis 20. Jahre
ist die Erblindungsgefahr relativ am geringsten, 3) vom
20. bis 50. Jahre steigt die Erblindungsgefahr konstant,
aber nicht in beschleunigter Weise, 4) vom 50. bis 70. Jahre
steigt die Erblindungsgefahr rasch an, 5) vom 70. Jahre
an scheint die Erblindungsgefahr zu sinken. — Das 10. Ka-
pitel behandelt die Verteilung der Blindheit auf beide Ge-
schlechter. Das männliche Geschlecht zeigt eine größere
Neigung zum Schwund der Sehnerven (sogen. schwarzen
Staar), das weibliche Geschlecht zu Glaukom (sogen. grünen
Staar). — Der Versuch von Magnus im 11. Kapitel
die Abhängigkeit der Blindheit von der Berufstätigkeit
nachzuweisen, scheitert an dem Mangel jedweder Berufs-
statistik. — Die 3 Schlusskapitel (12, 13 und 14) der
Magnus'schen Arbeit sind, wie gesagt, der Blindheits-
prophylaxe speziell gewidmet. Obwohl sich das Bestreben,
die menschliche Gesellschaft vor dem traurigen Lose der
Blindheit zu bewahren, als ein Gebot der Moral, der Hu-
manität und der gesamten Staatswohlfaht — berechnet
doch Magnus den Schaden, den der preussische Staat all-
jährlich durch seine Blinden erleidet, auf rund zwanzig
Millionen Mark — darstellt, so hat sich gleichwohl die
Lehre, wie und auf welchem Wege man die Blindheit am
ehesten beschränken könne, bis zu diesem Augenblicke nur
des allerbestmöglichen Erfolges zu rühmen. Ein unbestritten
treffliches Feld für die prophylaktischen Bestrebungen der
Erblindung bieten 1) der Bindehautentzündung der Neu-
geborenen, 2) die übrigen ansteckenden Augenerkrankungen
(die sogen. ägyptische Augenkrankheit), 3) das Glaukom
(der sogen. grüne Star), 4) die Verletzungen. Dann wäre
noch eine Beschränkung möglich bei den Erblindungen durch
Blattern, durch Schwund der Sehnerven, soweit er auf
Tabak- und Branntweinnußbrauch beruht, ferner bei Er-
blindungen infolge der Lustseuche. Der erste Schritt zu
jeder Blindheitsprophylaxe muß der sein, daß jedem armen
Augenkranken von Gemeindegewegen die Möglichkeit geboten
wird, sachgemäße, d. h. augenärztliche Hilfe zu finden
(Gründung von Provinzialaugenheilstationen). In Bezug
auf den Bindehautentzündung der Neugeborenen als Er-
blindungsquelle muß gefordert werden: 1) gesetzliche An-
zeigespflicht der Hebammen für jeden solchen Fall und 2)
Behandlungszwang unter eventuell umsonst zu gewöhnlicher
ärztlicher Hilfe. Weit schwieriger ist der ägyptischen Augen-
krankheit beizukommen; die häufig unendliche Dauer des
Lebens macht die vollkommene Absonderung der Kranken
bis zu ihrer Heilung fast zur Unmöglichkeit. Dazu kommt
der Kostenpunkt. Die Kranken selbst müßten Monate lang,
ja Jahre hindurch in den Spitälern zurückgehalten werden,
und wer sorgte unterdessen für die auf solche Weise nur
zu oft ihres an der betreffenden Krankheit leidenden Er-
nährers beraubten Familie, oder wer sorgte für die Kinder
zu Hause, wenn die Erkrankung an der ägyptischen Augen-
krankheit die Familienmutter trifft? Trotz alledem kann
die ägyptische Augenkrankheit ohne Abschluß der Erkrankten
von den Gesunden bis zur vollkommenen Heilung nicht
aus der Welt geschafft werden. Freilich erforderte dieser

Abschluß auch die Anzeigepflicht dieser Erkrankung von
seiten der Ärzte, Familienvorstände, Lehrer und Anstalts-
direktoren; denn ohne Kenntnis der an der ägyptischen
Augenkrankheit Leidenden gibt es auch keine Abberung
derselben. In Bezug auf die Verletzungserblindungen findet
das Tragen von Schutzbrillen bei Arbeiten, die durch Ab-
springen von Stücken, sei es der Werkzeuge, sei es der be-
arbeiteten Stoffe, den Augen der Arbeiter Gefahr bringen,
immer noch nicht die gehörige Würdigung. Die Arbeiter
sind zu leichtsinnig und bequem dazu, um sich die Unbe-
quemlichkeit der Schutzbrillen im Interesse ihres Augen-
lichtes gefallen zu lassen. Ohne gesetzlichen oder von den
Versicherungsgesellschaften auf Arbeitgeber und Arbeitnehmer
ausgeübten Druck sind dergleichen Verletzungsblindheiten
nicht zu beheben. Einäugige Arbeiter dürften bei den hier
in Rede stehenden Beschäftigungen überhaupt keine Ver-
wendung finden. Neben den eben angezogenen Berufs-
arbeiten liefert das Kindesalter ein bezauberndes Kontingent
von Verletzungserblindungen. Wann werden leichtsinnige
Eltern aufhören, ihren Kindern gefährliches Spielzeug, wie
Gewehre, Zündhütchen, Pulver, Scheren, Messer u. s. f.
in die Hände zu geben? oder wann wird es gewinnjüchtigen
Söldnern unterlagt werden, einen leichtfertigen Jüngling
dergleichen Spielzeug hinter dem Rücken ihrer nichts ahnen-
den Eltern zu verkaufen? — Soweit Magnus.

Während diese zuerst erschienene Arbeit von Magnus
auf der eigenen Initiative und dem selbstgeschaffenen Plane
des Autors beruht, basiert die Arbeit von Fuchs auf der
Beantwortung einer mit bestimmt vorgeschriebenem Pro-
gramm gestellten Preisfrage, wobei die bereits vorhandene
Magnus'sche Arbeit zur Benützung vorlag und auch reich-
lich herangezogen wurde (häufige Citation, Anfügen der
ganzen Magnus'schen Erblindungstabelle u. s. f.); Magnus
selbst mußte fatalerweise infolge des vorzeitigen Eingehens
seiner eigenen Arbeit auf die Mitbewerbung um den Preis
verzichten. Die sichere Erkenntnis, daß eine sehr große
Zahl von Blinden ganz unnützerweise ihrem traurigen
Schicksal erlegen ist, hatte in England zur Gründung der
„Society for the prevention of blindness and the
improvement of the physique of the blind“ geführt.
Auf Veranlassung des Herrn Dr. Roth in London, des
Schatzmeisters und Sekretärs dieser Gesellschaft, setzte die-
selbe einen Preis von 2000 Franken für das beste Werk
über Ursache und Verhütung der Blindheit aus. Der vierte
internationale Kongreß für öffentliche Gesundheitspflege
in Genf (September 1882) wurde mit der Aufstellung des
Programms der Arbeit, sowie mit der Zusammenstellung
eines internationalen Preisgerichtes betraut, welches bei Ge-
legenheit des fünften internationalen Kongresses für Hy-
giene in Haag (September 1884) den Preis vergeben sollte.
Das in Genf aufgestellte Programm der Preisaufgabe
lautete:

1. Ursache der Blindheit:

- a) Einflüsse der Erbllichkeit, Krankheiten der Eltern,
blutsverwandte Ehen u. s. f.
- b) Augenerkrankungen der Kindheit, diverse Ent-
zündungen.
- c) Schul- und Lehrzeit, progressive Myopie u. s. f.
- d) Allgemeine Krankheiten, Diathesen, verschiedene
Fieber, Intoxikationen u. s. f.

- e) Einfluß der Berufsarten, Unfälle und Verwundungen, sympathische Augenentzündungen.
- f) Soziale und klimatische Einflüsse, ansteckende Augenleiden, ungesunde, überfüllte, schlechterleuchtete Wohnräume u. s. f.
- g) Mangelhafte oder ganz fehlende Behandlung der Augenleiden.

2. Für jede dieser Gruppen von Blindheitsursachen sind die zweckmäßigsten Verhaltensmaßregeln anzugeben:

- a) Maßregeln der Geseßgebung.
- b) Hygienische und professionelle Maßregeln.
- c) Pädagogische Maßregeln.
- d) Ärztliche und philanthropische Maßregeln.

Von sieben eingegangenen Arbeiten (vier in deutscher, zwei in englischer und eine in französischer Sprache) trug die Arbeit von Professor E. Fuchs in Lüttich bei Gelegenheit des Kongresses in Haag (1884) den Preis davon und erschien im Jahre 1885 im Drucke.

Nachdem Fuchs in einer Einleitung den Begriff der Blindheit in etwas weiterer Grenze wie Magnus definiert (Sehvermögen von 0 bis zu Fingerringen in 1 m Distanz) und die Statistik der Erblindungen nach Cohn-Seidemann und Magnus kurzer Hand erledigt hat, zerfällt die weitere Arbeit in neun Abschnitte. Der erste Abschnitt behandelt die Augenkrankheiten auf erblicher Grundlage. Es können sich Augenkrankheiten der Eltern auf die Kinder vererben, oder es können konstitutionelle Krankheiten der Eltern auf die Kinder übergehen und bei diesen Ursachen von Augenkrankheiten werden (Skrofuloze, Tuberkuloze, Lufseuche), oder die Blindheit beruht auf Blutsverwandtschaft der Eltern. Nach Fuchs findet sich Blindheit bei Kindern aus Ehen unter Blutsverwandten 30mal häufiger als bei Kindern aus anderen Ehen. Das wäre also ungünstiger als Magnus meint (s. oben). Der zweite Abschnitt, Augenkrankheiten des Kindesalters umfassend, kommt nochmals auf die Skrofuloze und angeborene Lufseuche der Kinder zu sprechen. Der dritte Abschnitt, Augenkrankheiten der Schul- und Lehrzeit, beträgt $\frac{1}{4}$ des ganzen Buches und befaßt sich eingehend mit der Hygiene des Auges in der Schule: Lage und Bau des Schulgebäudes, natürliche Tages- und künstliche Beleuchtung, Subsellienfrage, der gesamte Nahrungsunterricht (Lesen, Schreiben, Zeichnen und Handarbeiten), Dauer und Einteilung des Unterrichtes, Ueberbürdungsfrage, Gebrauch von Brillen in der Schule, ärztliche Ueberwachung der Schulen. Der vierte Abschnitt handelt von den Augenkrankheiten infolge von allgemeinen Krankheiten. Mit Rücksicht auf die Möglichkeit einer Blindheitsprophylaxe wären hier besonders die Erblindungen infolge von Blattern (Bedeutung der Impfung und Wiederimpfung!), ferner von Lufseuche, von Tabak- und Alkoholmißbrauch und von Bleivergiftung hervorzuheben. Der fünfte Abschnitt geht auf die Besprechung der ansteckenden Augenkrankheiten über: Schleimfluß der Bindehaut,

besonders bei den Neugeborenen, und ägyptische Augenkrankheit. Der Wichtigkeit der Sache gemäß — denn hier hat die Prophylaxe der Blindheit das dankbarste Gebiet und muß vor allem mit Energie ihre Hebel ansetzen — ist dieser Abschnitt der umfangreichste der ganzen Arbeit: er beträgt $\frac{1}{3}$ derselben. Angegepficht und im Gefolge derselben strenge Absonderung und Behandlung der Kranken bis zur vollkommenen Heilung bieten die einzige Möglichkeit, dieser Plage besonders des unemittelten Mannes Herr zu werden. Im sechsten Abschnitt, betreffend Einfluß des Berufes auf die Erkrankungen des Auges, behandelt Fuchs die Verletzungen des Sehorgans; sie können direkt oder durch sympathische Affektion des zweiten gesunden Auges zur Erblindung führen; direkt können sie durch den Beruf (Metallarbeiter, Steinarbeiter, Maurer, Minenarbeiter u. s. f., Kriegsverletzungen) oder einen unglücklichen Zufall oder Leichtsinn bedingt sein oder absichtlich beigebracht werden. Am bedauerlichsten sind die häufigen Erblindungen von Kindern durch unpassendes Spielzeug. Verfasser hebt die Wichtigkeit des Tragens von Schutzbrillen bei vielen Berufsarten hervor und drängt auf deren zwangsweises Tragen, ferner mahnt er an die Wichtigkeit der Versicherung gegen Krankheit und Unglücksfälle, schließlich bedauert er jede Erblindung durch sympathische Augenentzündung, da durch rechtzeitige Entfernung des ursprünglich verletzten, erkrankten Auges alle diese Erblindungsfälle zu vermeiden gewesen wären. Der siebente Abschnitt befaßt sich mit dem Einfluß der sozialen Verhältnisse auf die Augenkrankheiten: Armut (insolgedessen mangelhafte Nahrung und schlechte Wohnung mit ungenügender Beleuchtung) und Bildungsmangel spielen hier ihre Rolle. Der vorletzte achte Abschnitt handelt vom Einfluß des Klimas und der Rasse auf die Leiden des Sehorgans; hervorzuheben ist hier das Faktum, daß Juden mehr dem grünen Staar ausgesetzt sind als Christen. Der letzte neunte Abschnitt geht auf die Behandlung der Augenkrankheiten des Näheren ein. Jedem Augenkranken muß die Möglichkeit einer sachverständigen, d. h. augenärztlichen Behandlung geboten werden, also Schaffung von Augenhospitälern unter specialistischer Leitung von Seiten der Städte oder Kreise oder Provinzen. Ohne dies kann von einer wirksamen Prophylaxe der Blindheit nicht die Rede sein. „Noch ist so „gut wie alles auf diesem Gebiete zu thun. Alle müssen „zusammenwirken, um den Kampf gegen Unwissenheit, „Aberglauben und Nachlässigkeit zu führen. Die Hygieniker „und die Augenärzte, die Nationalökonomien und Staats- „männer, ja alle Menschenfreunde müssen bei diesem Werke „zusammenhelfen — viribus unitis.“ Mit diesen Worten schließt Fuchs seine Arbeit, und ihnen schließt sich der Schreiber dieses mit der gleichen Ueberzeugung an. Nächsten die Arbeiten von Magnus und Fuchs ihre guten Früchte tragen und Erblindungen infolge durchaus heilbarer Augenleiden recht bald zur Unmöglichkeit werden!

Mineralogie und Kristallographie.

Von

Prof. Dr. A. von Esauly in Bonn.

Das Krystallsystem des Leucit. Optische Anomalien bei diesem, Boracit, Tridymit, Natil, Korand u. a. Optische Störungen an Krystallen infolge von elektrischen Spannungen, durch künstlichen Druck, Erwärmung, natürliche Pressungen in Gesteinen. Mineraloptische Apparate und Methoden.

Als vor nunmehr 13 Jahren (1872) G. vom Rath an den mit spiegelnden Flächen versehenen aufgewachsenen Krystallen von Leucit die Entdeckung machte, daß diese Krystalle nicht die geometrischen Eigenschaften der Krystalle des regulären Systems besitzen, bereitete dieses den meisten Mineralogen eine gewisse Ueberraschung und ein Gefühl der Enttäuschung und Unsicherheit. Die Form der Krystalle von Leucit, welche man das reguläre Tricostetraeder oder Trapezoeder nennt, war bisher als eine so typisch reguläre erschienen, daß man sie auch geradezu als das reguläre Leucitoeder bezeichnet hatte.

Der Nachweis, daß die Gestalt der Leucitkrystalle nicht dem regulären Krystallsystem angehöre, basierte vornehmlich auf genaueren Winkelmessungen, wie sie gut reflectierende Krystallflächen gestatteten. Es wurde durch vom Rath konstatiert, daß die Winkel der Kanten, welche am regulären Krystall als gleichwertig gelten müssen, hier erhebliche, bis zu 4° betragende Differenzen aufweisen. Als Ergebnis seiner scharfsinnigen Untersuchung deutete vom Rath die Gestalt des Leucit als die Kombination einer quadratischen Pyramide mit einer achtschlägigen Pyramide. Aus den auch äußerlich über die Flächen sichtbar verlaufenden Rindungen und Streifungen, deren Lage und Verlauf ebenfalls mit der regulären Symmetrie nicht übereinstimmen, schloß er auf Zwillingssverwachsungen, die mit dem schon früher am Leucit erkannten seltsamen optischen Verhalten nunmehr in Einklang gebracht schienen.

Es hatte nämlich schon 50 Jahre vorher Brewster und nachher Biot erkannt, daß der Leucit sich optisch nicht so verhalte, wie dieses einem regulären Minerale zukomme. Reguläre Mineralien sind bekanntlich einfach lichtbrechend oder optisch isotrop. Das war nun der Leucit nicht. Er zeigte eine Zusammensetzung aus sich kreuzenden Systemen optisch doppelbrechender Lamellen. Diese Lamellenbildung gab Veranlassung, die abweichenden Polarisationsercheinungen als eine besondere „polarisation lamellaire“ anzunehmen.

Nach der Entdeckung vom Raths schien nun die früher angenommene optische Anomalie im quadratischen Krystallsystem und der lamellaren Zwillingssbildung ihre gesetzmäßige Erklärung zu finden.

Dieselbe war schon früher auch von anderen Forschern, z. B. Scherer, Descloizeaux, Zirkel, beobachtet, aber nicht als Zeichen einer nicht regulären Form erkannt worden. Infolge der Untersuchungen vom Raths schien nun die Frage entschieden. Zwar erhoben sich auch Widersprüche gegen dessen Deutung des Leucit als quadratisches Mineral, und vornehmlich boten die von Hirschwald vorgebrachten Bedenken, wenigleich sie darin zu weit

gingen, daß sie den Leucit, so wie er vorliegt, nach wie vor als reguläres Mineral festhalten wollten, manches sehr Beherzigenswerte, das erst späterer Aufklärung auch seine Bestätigung verdankte.

Die Zeit, in welche die Leucitfrage fiel, war auch die Zeit, in der man anfang, wesentlich geleitet durch die mikroskopische Gesteinsuntersuchung und die dadurch bedingten optischen Methoden der Mineralbestimmung, eine größere Zahl von Mineralien mikroskopisch-optisch zu untersuchen. Da fand es sich, daß die Anomalien, wie man sie bisher nur an wenigen Mineralien gekannt hatte, keineswegs so vereinzelt seien, sondern daß eine große Zahl von Mineralien in den verschiedenen Krystallsystemen ein von den Regeln des Systems, dem sie anzugehören schienen, abweichendes optisches Verhalten zeigten. Die optischen Anomalien, ihr Studium und ihre Erklärung wurde eine der wichtigsten Aufgaben der neueren Mineralogie.

Auch der Leucit wurde nun Gegenstand mehrfacher optischer Untersuchung. Descloizeaux und Tschermak bestätigten beide ausdrücklich die Annahme, daß der Leucit nicht dem regulären Krystallsystem angehöre. Die Doppelbrechung wurde genau erkannt und ihr Sinn sogar bestimmt.

Baumhauer beschäftigte durch eine von ihm vorzugsweise geübte Methode der Forschung dieselbe Auffassung. Durch Aechen der Flächen des Leucit kam dieser Forscher ebenfalls zu der Ansicht, daß die verschiedenen Flächen der Gestalt physikalisch verschieden sich verhalten, nämlich eine ungleiche Löslichkeit dem Aetzmittel gegenüber zeigen, während sie nach dem Gesetze der regulären Symmetrie auch physikalisch gleichwertig sein müßten. Er führte die Zwillingsslamellierung auf die vom Raths'sche Auffassung zurück und rechnete demnach alle Leucite dem quadratischen Systeme zu.

So wurde denn unter den Mineralogen nach und nach allgemein die Thatsache als solche zugestanden, daß der Leucit quadratisch krystallisiere, und die meisten Forscher außer den schon genannten, so auch Groth, v. Esauly, Rosenbusch, Zirkel u. a., sprachen sich in diesem Sinne aus.

Eine abweichende Ansicht über das Krystallsystem des Leucit sprach aber 1876 Mallard aus. Auf Grund von Winkelmessungen erkannte dieser Forscher eine rhombische Symmetrie der Flächenlage, während die optische Untersuchung eher auf ein monoklines Krystallsystem hindeuten schien. In ähnlicher Weise sprach sich Weissbach 1880 auf Grund von Messungen aus, welche Trepow am Leucit des Albaner Gebirges vorgenommen hatte.

Tschermak führt in seinem Lehrbuche der Mineralogie jedenfalls folgerichtig den Leucit als ein Beispiel der sog.

mimetischen Krystalle auf. Darunter versteht man solche, äußerlich oft anscheinend einfache Krystalle, deren Gestalt durch eine vielfache Zwillingsverwachsung eine höhere Symmetrie nachahmt, als sie den in dieser Gestalt durch Zwillingsverwachsung vereinigten Einzelindividuen zukommt.

Eine neue und ebenfalls überraschende Wendung nahm die Leucitfrage, als im Jahre 1884 R. Klein entdeckte, daß der Leucit durch Erwärmen isotrop wird, demnach wie ein regulärer Körper sich verhält, und daß auch nach dem Erkalten die ursprünglich in ihm zu beobachtende Zwillingsschichtung geändert erscheint.

Daraus schloß Klein, der Leucit habe sich bei der hohen Temperatur, bei der er aus dem Schmelzflusse durch Erstarrung fest wurde, als reguläres Mineral gebildet, und es sei demnach sein jetziger Zustand nur eine Folge von Spannungen und Änderungen seiner ursprünglichen Molekularanordnung, die mit dem Sinken der Temperatur Platz gegriffen habe.

Auch spätere Beobachtungen von Kreuz an Leucitkrystallen in den Vesuladen von 1881 und 1883 boten eine Bestätigung dieser Auffassung. Sie zeigten unter anderem Einklüsse im Leucit, welche über die Zwillingsgrenzen weggriffen. Daraus wäre wohl auch auf die sekundäre Entstehung der optischen Erscheinungen zu schließen. In einer ausführlichen neueren Arbeit erörtert R. Klein*) nochmals alle optischen Verhältnisse eingehend. Es kann hier auf die Details dieser interessanten Arbeit nicht näher eingegangen werden. Unter sucht wurden Leucite von den verschiedensten Fundstätten und in möglichst verschiedenen orientierten Schnitten.

Das Resultat der Untersuchung bestätigt durchweg die Annahme, daß die jetzt im Leucit vorhandene Struktur und die damit zusammenhängenden optischen Erscheinungen erst nach der eigentlichen Entstehung der Krystalle zustande kamen.

Der Leucit, so wie er jetzt vorliegt, muß aber, wie dieses schon Mallard und Weißbach andeuteten, als rhombisch angesehen werden, zeigt aber in seinem Verhalten, auch optisch, eine große Annäherung an das quadratische, geometrisch auch an das reguläre System. Aber bei seiner Entstehung und in der hohen Temperatur, in welcher diese erfolgte, war er thatsächlich regulär.

Er zeigt somit vollkommene Uebereinstimmung mit einem anderen Mineral, welches durch seine optische Anomalie schon längst die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen und bei welchem in ganz ähnlicher Weise ursprünglich reguläre Form und jetzt rhombisches Verhalten sich vereinigen: der Boracit.

Während aber beim Leucit, einem Gemengtheil vulkanischer Erstarrungsgesteine, eine große Differenz zwischen der Bildungstemperatur und seiner heutigen, die Erklärung für die nachher erfolgte molekulare Veränderung gewährt, ist bei dem Boracit, einem ungewissermaßen aus wässriger Lösung abgeschiedenen Mineral, keineswegs ein so großer Unterschied anzunehmen. Künstlich dargestellter Boracit, der sich bei einer Temperatur von über 260° C. bildet, ist dann regulär. Jetzt fertig vorliegende, optisch anomal,

d. i. doppelbrechende künstliche Krystalle werden, wenn sie erwärmt sind, auch wieder isotrop. An eine so hohe Temperatur ist nun bei den natürlichen Boracitkrystallen nicht zu denken, und so muß man demnach annehmen, daß eine andere Wirkung als die Wärme gleiche Ursachen hervorzubringen vermochte. Daß diese Wirkung auch durch Druck hervorgerufen werden kann, darf nach einer ganzen Reihe einschlagender neuerer Beobachtungen als feststehend gelten. Im folgenden werden noch einige hierauf bezügliche Arbeiten erwähnt werden.

Mallard und Le Chatelier haben nachgewiesen, daß bei einem Druck von 2475 kg per Quadratcentimeter das hexagonale krystallisierende Zinnsilber bei 20° C. schon regulär wird, während es diese Eigenschaft unter gewöhnlichen Druckverhältnissen erst bei 146° C. erlangt.

Von großem Interesse ist es auch, daß, wie neuerlichst durch Rosenbusch gezeigt worden ist, auch die äußere Flächenlage an den Leucitkrystallen sich mit Erhöhung der Temperatur ändert, so daß sie dann also nicht nur optisch isotrop werden, sondern auch in den geometrischen Verhältnissen die reguläre Form zu erhalten scheinen.

Inzwischen ist das Studium optischer Anomalien auch bei einer ganzen Zahl anderer Mineralien, bei denen man solche wahrzunehmen vermochte, zu interessanten Resultaten gekommen. Als optisch anomal, d. h. nicht so sich verhaltend, wie es die geometrischen Verhältnisse der Krystalle und das aus diesen hergeleitete Krystallsystem verlangen, sind eine ganze Reihe von Mineralien befunden worden. Schon in früheren Arbeiten wurden als solche mimetische Mineralien beschrieben: Analcim, Apophyllit, Schabazit, Herschelit, Tridymit und viele andere. Für manche dieser Mineralien ist es möglich geworden, eine Erklärung der optischen Anomalien durch Spannungen nach Art der Verhältnisse beim Leucit zu geben. Für den Tridymit scheint nach den Versuchen von Merian ebenfalls angenommen werden zu müssen, daß er in höheren Temperaturen wirklich hexagonal ist, während er in der in der Natur jetzt vorkommenden Form stets komplizierte Zwillingsverwachsungen trifft sich verhaltender einzelner Teile zeigt, wie durch die Untersuchungen von v. Lasaulx und Schuster festgestellt worden war.

Für den Rutil, für welchen Mallard ebenfalls optische Zweiachsigkeit und demnach mimetische Zwillingsschichtung zu erkennen glaubte, wies v. Lasaulx*) nach, daß die scheinbaren Anomalien eine ganz andere Ursache haben. Sie sind hervorgerufen durch zahlreiche Zwillingsschichten, welche fast allen, auch den äußerlich einfach erscheinenden Krystallen eingelagert sind. Zwillingsebene ist sowohl die Fläche der gewöhnlichen Deuteroopyramide P_{00} , als auch die einer spikeren Deuteroopyramide $3P_{00}$. In vielen Rutilkrystallen liegen Lamellen nach diesen Zwillingsebenen so reichlich, daß sie ein sich kreuzendes Netzwerk bilden. Ueberall, wo eine solche Lamelle so durch einen basischen Schnitt eines Rutilkrystalles hindurchgeht, daß ihre Substanz über solcher in der normalen Stellung des basischen Schnittes erscheint, wirkt jene Lamelle interferierend auf das einachsige Bild, und dasselbe erscheint infolgedessen gestört und einem zweiachsigen Bilde

*) N. Jahrb. f. Mineral. III. Beilage-Bd. 1885. S. 522.

*) Zeitfchr. f. Kryst. 1883. VIII. 54.

ähnlich. Dort, wo keine Zwillinglamellen im Nutil liegen, ist derselbe auch optisch vollkommen normal und einachsig. Es ist also keinerlei Grund vorhanden, an seiner quadratischen Kry stallform zu zweifeln.

Ebenso zeigte in einer neueren Arbeit derselbe Autor, daß auch die für den Korund*) von früheren Forschern hervorgehobene optische Zweiaxigkeit zum Teil auf eingeschaltete Zwillinglamellen zurückzuführen ist, zum Teil freilich auch mit Spannungen zusammenhängt, wie sie in dem schalenförmigen Bau der Krystalle ihren Grund haben. In den einzelnen Schalen eines zonal gebauten Korundkrystalles wird die Spannung und mit dieser optische Störung bewirkt durch eine Kompression in den einzelnen Schalen, welche, gleichviel ob die Schalen einer Rhomboeder- oder einer Prismenfläche parallel gehen, senkrecht steht zu der Längsrichtung der Schalen. Daher tritt die scheinbare und meist nur geringe optische Zweiaxigkeit immer so ein, daß die Ebene der optischen Achsen parallel gestellt ist der Längsrichtung der Schalen. In allen Korundkrystallen, deren eine große Zahl zur Untersuchung kamen, sind die optisch einachsigen Teile ohne Ausnahme die normalen und einfachen, und der Korund bleibt demnach unzweifelhaft ein hexagonal krystallisierendes Mineral.

Nach einer anderen Richtung hin sind die optischen Störungen ebenfalls in neuerer Zeit Gegenstand interessanter Studien gewesen.

Jacques und Pierre Curie**) in Paris zeigten, daß Quarzplatten durch elektrische Spannungen Kontraktionen und Dilatationen erlitten, welche ebenfalls mit Veränderungen in den Verhältnissen der Doppelbrechung des Quarzes verbunden waren. Derselben Vorgänge wurden später auch durch W. C. Röntgen***) und durch A. Kundt†) weiter verfolgt. Je nachdem die Zuführung positiver oder negativer Elektricität an bestimmten Stellen einer Quarzplatte erfolgt, zeigen sich im polarisierten konvergenten Lichte die sonst kreisförmigen Ringe des Interferenzbildes zu einer elliptischen Gestalt deformiert.

Daß thatsächlich die bei der Elektrisierung auftretenden Kompressionen und Dilatationen im Krystall zur Erklärung dieser Phänomene dienen können, das beweisen freilich nur indirekt auch andere Versuche. S. Bücking††) hatte schon vor einigen Jahren eine ganz ähnliche optische Deformierung auch durch bloßen Druck hervorgerufen, dessen Größe meßbar war. Durch Druck wurden ebenfalls optisch einachsige Krystalle zweiaxig. Aus diesen Versuchen ging hervor, daß bei einachsigen Krystallen die Größe des durch Druck entstehenden Winkels der beiden optischen Achsen nicht von Anfang an proportional dem Drucke zu- oder abnimmt, sondern daß ein verhältnismäßig geringer Druck insofern ist, in einer einachsigen Krystallplatte einen kleinen Achsenwinkel hervorzurufen, dagegen ein schon ziemlich starker Druck nötig ist, um eine merkliche Aenderung des Achsenwinkels in einem zweiachsigen Teile der Platte zu erzeugen. Mit aufgehobenem Druck gingen die Erscheinungen wieder zurück.

Solche Beobachtungen machte auch Klotze*) bei einer Untersuchung über die Struktur des Gips. Er fand, daß eine Gipsplatte, welche das normale einachsige Interferenzbild zeigte, schon durch einen verhältnismäßig geringen Druck senkrecht zur optischen Achse zweiaxig wurde. Hörte der Druck auf, so verschwand auch die Zweiaxigkeit.

W. Klein**) untersucht eine Reihe optisch einachsiger und zweiachsiger Mineralien bezüglich der Veränderungen, welche sie erleiden, wenn man dieselben durch ungleichmäßige Erwärmung ebenfalls in den Zustand von Spannungen versetzt.

Es zeigte sich hierbei, daß die optisch positiven Krystalle unter sich bezüglich der bei einseitiger Wärmezufuhr eintretenden Erscheinungen übereinstimmen, daß sie sich aber gerade umgekehrt verhalten wie die optisch negativen, die unter sich wiederum übereinstimmen.

So vermögen die Erscheinungen geradezu zur Bestimmung des Sinnes der Doppelbrechung verwendet zu werden, sie bieten dann gerade das umgekehrte Verhalten wie eine Viertelundulationsglimmerplatte, wenn die Richtung der Wärmezufuhr in gleicher Weise bezeichnet wird wie die Lage der optischen Achsenebene im Glimmerblatt.

Auch stellte derselbe Verfasser interessante Versuche an über die Veränderungen des optischen Achsenwinkels bei einigen anderen Mineralien, z. B. Corbierit, Heulandit, Brewsterit und Beaumontit, ebenfalls unter dem Einflusse der Erwärmung. Beim Corbierit wird eine Vergrößerung des optischen Achsenwinkels proportional zur Erwärmung konstatiert. Beim Heulandit wird die seltene Umlagerung der optischen Achsenebene in eine zur ursprünglichen senkrechten Stellung schon bei einer Temperatur von circa 150° C. erreicht, wie dieses schon Mallard ebenfalls beobachtet hatte. Diese Umlagerung der optischen Achsenebene geht später wieder zurück, wenn die durch Erhitzung ausgetriebene Wassermenge zum Teil wieder aufgenommen werden kann. Wird dieses durch Luftabschluß verhindert, so tritt auch die Rückbewegung der Achsenebene nicht ein.

Beim Brewsterit und Beaumontit zeigen sich zwar ähnliche Erscheinungen, jedoch auch hinlängliche Verschiedenheiten, um an einer Identität dieser beiden Mineralien mit Heulandit, wie sie wohl angenommen wird, zu zweifeln.

Sehr bemerkenswert ist die Erscheinung beim Brewsterit, bei welchem Mineral Stellen mit verschiedener optischer Orientierung, die man demnach wohl für Zwillinglamellen angesehen hat, bei der Erwärmung auf 200° C. zu derselben Orientierung geführt werden, so daß dann die Verschiedenheit der einzelnen Teile verschwindet.

Das sind also ganz analoge Erscheinungen, wie sie auch schon vorher vom Leucit erwähnt wurden und wie sie z. B. in umgekehrter Weise auch von Mallard und später von Baumhauer am schwefelsauren und chromsauren Kali hervorgehoben werden können. Durch Erhitzen entstehen in Krystallen dieser beiden Verbindungen zahlreiche neue Zwillinglamellen und vollkommen einfache Krystalle können durch Erhitzen in ziemlich komplizierte Zwillinge verwandelt werden. Daß auch bei diesen Erscheinungen lediglich Spannungen infolge verschieden starker

*) Zeitschr. f. Krystall. 1885. X. 4. S. 346.

**) Compt. rend. 1881. 93. 1137.

***) Ber. oberhess. Ges. f. Nat. u. Geol. 1882. 49.

†) Ann. Phys. u. Chem. 1883. 18. 228.

††) Zeitschr. f. Krystall. 1882. VII. 557.

*) N. Jahrb. f. Min. 1880.

**) Zeitschr. f. Kryst. 1881. IX. 39.

Ausdehnung und Kontraktion in den Krystallen als Ursachen angenommen werden müssen, erscheint nach dem Verlaufe nicht zweifelhaft.

Descloizeaux*) untersuchte und beschrieb die optischen Anomalien beim Brehnit. Zwar glaubt er das rhombische System für dieses Mineral festhalten zu können, da viele die Krystalle durchziehende Zwillinglamellen als Ursache des sehr merkwürdigen und anomalen optischen Verhaltens angesehen werden können.

R. Brauns**) hat in einer Arbeit über optisch anomale Krystalle ebenfalls eine Reihe interessanter Beobachtungen mitgeteilt. Es sind vornehmlich künstliche Salze, die zu seinen Untersuchungen dienen: Chloratrium, verschiedene isomorphe Alaune, unterchwefelhaftes Blei (Strontium, Calcium) und Ferrocyanatium.

Aus seinen Beobachtungen ergibt sich ebenfalls ein Zusammenhang der optischen Anomalien mit zonalem Bau, wie er früher auch schon an anderen Mineralien erkannt worden war. Brauns ist der Meinung, daß die Menderung in dem optischen Charakter der einzelnen Zonen, der Wechsel von normal sich verhaltenden isotropen mit doppelbrechenden Schichten, bedingt sei durch die in Folge isomorpher Schichtung verschiedenartige Zusammensetzung der einzelnen Zonen. Daß solche Verschiedenartigkeit der einzelnen Zonen, wie sie beispielsweise bei den aus verschiedenen Lösungen gewachsenen isomorphen Alaunkrystallen vorliegt, eine Einwirkung auch durch optische Differenz zu zeigen vermag, kann gewiß zugegeben werden. Aber in anderen Fällen, wo zwar zonaler Bau, aber keinerlei chemische Verschiedenheit der Zonen sich erweisen läßt, wie z. B. beim Korund, kann natürlich diese Erklärung nicht zutreffen.

Daß auch in Gesteinen durch Druck und Pressung gewissen Mineralien optische Anomalien zu teil werden können, haben ebenfalls mancherlei neuere Beobachtungen bestätigt. L. van Berckelaer***) glaubte eigentümliche Zwillingbildungen an Feldspat und Diallag auf Druckwirkungen zurückführen zu können, und in ähnlichem Sinne sprach sich A. Philippson†) über Zwillinglamellierung an Feldspaten aus Gesteinen von den Losoten aus.

Auch optische Deformierung an Quarzen, die in verschiedenartigen Gesteinen gefunden wurden, brachte G. Weiß mit den Druckwirkungen in ursächlichen Zusammenhang, denen diese Gesteine ausgesetzt gewesen sind††).

S. Förstner†††) untersuchte die optischen Veränderungen, welche Feldspate von der Insel Pantelleria bei künstlicher Erwärmung und Druck erlitten, und zeigte, daß in der That zwillingähnliche Lamellen durch Druck erzeugt werden können, welche von denen durch Hitze künstlich erzeugten aber deutlich verschieden waren.

Je mehr auf diese Weise die optische Untersuchung von Mineralien in den Vordergrund des Interesses der mineralogischen Forschung überhaupt gedrängt wurde, um so mehr erscheint es natürlich, daß auch die Instrumente,

welche solchen Forschungen dienen und sie unterstützen sollen, in immer sorgfältigerer und präziserer, das möglichst große Maß von Genauigkeit gewährender Ausführung von der Technik dem Mineralogen geliefert wurden.

Neue, mit vielfachen Verbesserungen ausgestattete Mikroskope, ganz besonders für die Zwecke mineralogischer Untersuchungen, wurden von R. Zueß in Berlin und von Voigt & Hochgesang in Göttingen konstruiert. Das letztere Instrument ist in der im vorhergehenden angeführten Arbeit von C. Klein über den Leucit ausführlich beschrieben worden.

Ueber neuere optische Apparate, welche von R. Zueß in Berlin konstruiert wurden, berichtet Th. Liebisch*) und beschreibt dieselben genauer. Es ist ein verbessertes, nach dem Wollaston'schen System ausgeführtes Kohlenrausch'sches Totalrefraktometer und zwei Apparate zum Messen der Winkel der optischen Achsen. Der eine der letzteren Apparate ist nach dem Prinzip von W. G. Adams gebaut und ein aufrecht stehendes Instrument, welches durch wesentliche Vereinfachungen in den mechanischen Teilen und zweckmäßige Anordnung der Linsen vor den früher in dieser Art konstruierten Apparaten sich auszeichnet.

Der zweite Apparat soll vornehmlich zu genauen Messungen des scheinbaren Winkels der optischen Achsen dienen. Er besitzt einen horizontalen Teilkreis und eben solche Beleuchtungs- und Beobachtungsrohre, eine vertikale Achse mit einem dem Krystallträger an den Goniometern von R. Zueß vollkommen gleich gebildeten Träger für die Krystallplatten. Das Beleuchtungsrohr, welches bei Beobachtungen im gewöhnlichen Lichte und im Lichte einfarbiger Flammen dient, kann jedoch ersetzt werden durch ein aus zwei gegeneinander verschiebbare Rohre mit zwischenstehendem Glimprisma gebildetes Spektroskop. Hierdurch ist es möglich, bei der Beobachtung des scheinbaren Winkels der optischen Achsen Licht von bestimmter Wellenlänge, d. h. solches für die verschiedenen Fraunhofer'schen Linien des Spektrums anzuwenden nach der von G. Kirchhoff angegebenen Methode. Als eigentliche Klemmvorrichtung zum Festhalten der zu untersuchenden Krystallplatte auf dem Krystallträger dient eine feinnetzige, einfache Pinzette, welche eine Drehung der Krystallplatte in ihrer Ebene ermöglicht.

Auch vielfache Angaben bezüglich einzelner optischer Bestimmungsmethoden sind dem Bedürfnisse nach solchen entsprechend in neuerer Zeit gemacht worden.

C. Moirard**) gibt eine Methode an, durch Messung und Berechnung im Mikroskope aus dem scheinbaren Achsenwinkel den wirklichen Achsenwinkel für eine Substanz zu erhalten. G. Bertrand***) macht Mitteilungen über die Untersuchung optischer Anomalien, wie sie durch Spannungen infolge von Druck oder dergleichen entstehen, mit den Erscheinungen der normalen Doppelbrechung.

Mitchell-Levy†) entwickelt in einer Abhandlung die Methoden zur Bestimmung der Doppelbrechung von Mineral-schnitten, wie dieselben in den gewöhnlichen Gesteins-

*) Bullet. Soc. minéral. de France. 1882. V. 3.

**) R. Jahrb. f. Min. 1885. I. 96.

***) R. Jahrb. f. Min. 1883. II. 97.

†) Sitzb. niederr. Ges. Bonn 1881. 191.

††) Zeitsch. f. Krist. u. Geol. 1884.

†††) Zeitsch. f. Krist. IX. 1884. 333.

*) R. Jahrb. f. Min. 1885. I. S. 175.

**) Bullet. Soc. minéral. de France. 1882. V. 77.

***) Ebenbas.

†) Bullet. Soc. minéral. de France. 1883. 143.

dünnschliffen vorliegen. Es erfolgt dieselbe aus der Bestimmung der Farbe, resp. Lichtintensität und der Dicke des angewandten Schliffes. Der Verfasser gibt zur Bestimmung der Farbe ein eigenes Okular für das Polarisationsmikroskop an, welches im wesentlichen in einem zweiten, seitlich angebrachten Polarisationsapparat besteht. Die Verbindung vermittelt eines Prismas gestattet gleichzeitig durch die beiden Polarisationsmikroskope zu sehen.

Das Bild des zu untersuchenden Kristallquerschnittes erscheint dann in Koineidenz mit der Farbe, welche man durch einen Quarzkeil erhält. Durch Verschieben des letzteren gelingt es leicht, beide Farben identisch zu machen. Die ermittelte Verschiebung des Quarzkeiles, welche am Apparat abgelesen ist, gestattet dann in einfacher Weise die Berechnung der Doppelbrechung für das Mineralplättchen.

Neue Apparate für Unterricht und Praxis.

H. Mohrbeds Trockenapparat für Laboratorien mit Ventilation. Das Trocknen von Niederschlägen bei erhöhter Temperatur wird durch ungleichmäßige Erwärmung des Trockenraumes nicht unwesentlich erschwert. Zur Abhilfe dieses Uebelstandes gab Professor Lothar Meyer eine zweifache Konstruktion an, wobei der zu erwärmende Raum bei cylindrischer Gestalt der Apparate nicht von unten, sondern von den Seiten oder oben erhitzt wird, und zwar nicht direkt mit der Flamme, sondern durch die heißen, in mehreren Abteilungen zirkulierenden Verbrennungsgase. Zur Erzielung möglichst gleichartiger Temperaturen hat nun H. Mohrbedt unter Beibehaltung eines Mantels

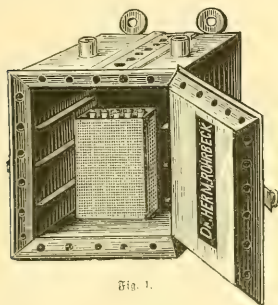


Fig. 1.

der doppelten Wandung münden. Diese Vorwärmekammer besteht aus zwei übereinander liegenden Teilen, durch deren oberen die angewärmte Luft nur hindurchströmt, um in den Trockenraum zu gelangen, während sie sich beim Passieren des unteren niedrigen Teiles auf der von unten direkt erhitzten Bodenplatte ausbreitet und dadurch stark anwärmt. Die eine Seite dieser Kammer steht mit der Atmosphäre in Verbindung, während die andere die Kommunikation mit dem oberen Teile herstellt. Es ist zweckmäßig, dieselbe noch mit einer oder mehreren Quermäulen, ähnlich wie bei Feuerungsanlagen, zu durchsetzen, so daß die Luft gezwungen ist, schlangenförmig hindurchzugehen. Von fünf Seiten ist

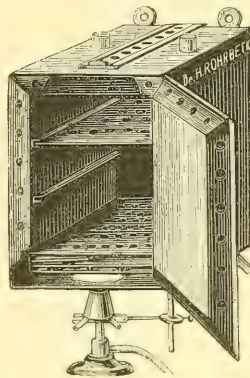


Fig. 2.

zur gleichmäßigen seitlichen Erhitzung durch die Verbrennungsgase, im übrigen aber durch Anheizen von unten, sein Hauptaugenmerk auf die im Innern mit Hilfe der Ventilation hervorgerufenen Luftzirkulation und den damit verbundenen Wärmeaustausch gerichtet. Bei zweckmäßiger Ventilation der Apparate gelingt es leicht, die Temperaturdifferenzen im Innenraum bedeutend herabzumindern oder fast ganz zu beseitigen. Demgemäß werden die Trockenapparate ventiliert, lassen aber die atmosphärische Luft nicht wie gewöhnlich direkt in den Apparat eintreten, sondern zuerst eine Vorwärmekammer passieren, aus der sie in den Trockenraum und beim Austritt nach unten durch eine der heißen Verbrennungsgasen angefüllte, ihn umhüllende Luftschicht gelangt.

Die Anordnung des Apparates ist demnach folgende: Der doppelwandige, mit den nötigen Tuben für Thermometer und Regulator versehene Trockenschrank wird durch eine gut schließende, doppelwandige Thür geschlossen, deren auf der äußeren Wandung angebrachte Oefnungen beim Schließen mit am Apparate vorhandenen korrespondierenden und so die Zirkulation warmer Luft um alle vier Seitenwände gestattet. Der Boden des Innern ist feierartig durchlöchert und kommuniziert nach unten durch eine oder mehrere Oefnungen mit einer Vorwärmekammer, während einige oben angebrachte Oefnungen in den Zwischenraum

der Trockenapparat von einem, event. noch mit einer Asbestschicht bedeckten Mantel umgeben, dessen untere Oefnung der Flamme des Brenners gestattet, den Boden der Vorwärmekammer zu befeuern. Oben hat der Mantel regulierbare Oefnungen, durch welche die von demselben eingeschlossene Luftschicht schneller oder langsamer um den Trockenraum zirkulieren kann. Wird der Schrank nun von unten her erhitzt, so strömt kalte Luft in den unteren Teil der Vorwärmekammer ein, aus der sie, wie erwähnt, warm in den Trockenraum und durch die oberen Oefnungen, die seitlich unterhalb der besagten Regulierung münden, in den Zwischenraum gelangt. Durch diese Anordnung ist ein Stagnieren der Luft im Apparate, eine wesentliche Ursache zu Temperaturdifferenzen vermieden, indem infolge der Ventilation eine Luftbewegung im Innern und somit ein Wärmeaustausch stattfindet, wobei der um den Trockenraum zirkulierende Luftstrom, je nach Stellung der Regulierung, die Ventilation beschleunigt.

Da derartige Apparate infolge ihrer gleichmäßigen

Temperatur, verbunden mit Ventilation, die Arbeitszeit wesentlich abfürzen und die Anwendung eines Aspirators beim Trocknen auf wenige Fälle beschränken dürften, so werden sie bei chemischen Arbeiten nicht unwillkommene Dienste leisten. Die Apparate werden in verschiedenen Größen von den Herren J. F. Lohme & Co. in Berlin angefertigt.

P.

Wimshursts Doppel-Influenzmaschine. Bereits im 3. Jahrgange S. 306 des „Humboldt“ wurde der von James Wimshurst in London konstruierten elektrostatischen Induktionsmaschine, als eines interessanten Vorlesungsapparates gedacht. Neuerdings hat der Genannte

diese Maschine noch bedeutend verbessert und geben wir die Beschreibung und Abbildung dieser Modifikation nach Engineering hier wieder. Diese Maschine ist wahrscheinlich die größte ihrer Art. Sie besteht in der Hauptsache aus zwei Glasscheiben von 213 cm Durchmesser aus 9,5 mm dickem Glase. Jede Scheibe ist in der Mitte mit einem Loch von 165 mm Durchmesser versehen, mit welchem sie auf dem einen Ende einer Rotguthüchse von 380 mm Länge befestigt ist, während das andere Ende dieser Hüchse eine Schnur scheibe trägt. Diese beiden Rotguthüchsen sind ausgebohrt und mit leichter Reibung auf eine röhrenförmige eiserne Achse von 75 mm Durchmesser geschoben, so daß die Scheiben sich leicht auf derselben drehen lassen. Die Achse ist in zwei aus Eichenholz hergestellten Ständern befestigt, welche auf einer soliden Basis stehen. Die Köpfe dieser Ständer bestehen aus massiven Rotguthülsen, welche mit einer Hülse zur Aufnahme der Ebonitstangen versehen sind, deren Enden die Kollektorkämme und die gekrümmten Entladungstangen tragen. Die hohle eiserne Achse ragt beiderseits aus den Ständern heraus und auf ihren Enden sind die Neutralisationsstangen befestigt, deren Enden mit feinen Drahtpinseln versehen sind. Die Glasscheiben sind mit einer alkoholisirten Lösung von Schellack überstrichen und auf ihren äußeren Flächen sind radiale Sektoren aus Zinnfolie aufgeklebt, deren Länge 480 mm und mittlere Breite circa 41 mm beträgt.

Die Kollektorkämme sind mit den Entladungstangen

durch auswechselbare Messingstangen verbunden, von denen welche gerade, andere aber gekrümmt sind, so daß man die Stellung der Kämme mit Bezug auf den horizontalen Scheibendurchmesser um etwa 200 mm nach oben oder unten verändern kann. Die Entladungstangen bestehen aus Messingrohren von etwa 27 mm Durchmesser und sind an den unteren Enden mit gläsernen Handgriffen, an den oberen Enden aber mit Kugeln von verschiedenem Durchmesser versehen.

Die beiden Scheiben können mittels der unterhalb gelagerten, mit einer Kurbel versehenen Vorlegewelle in entgegengesetzte Umdrehung verjert werden.

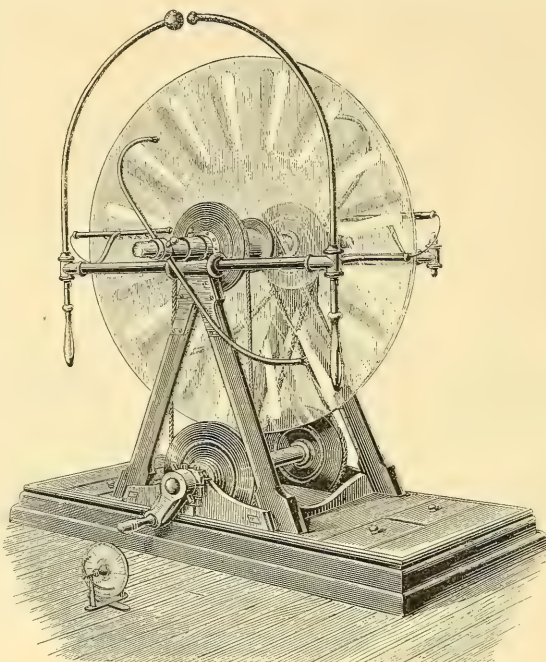
Als hauptsächlichste Vorzüge dieser Maschine werden die folgenden Eigenschaften gerühmt: 1. ihre schnelle Selbstregung bei fast jedem Zustande der Atmosphäre; 2. die Unveränderlichkeit ihrer Pole; 3. die Stärke der Ladung im Verhältnis zur Größe der Glasscheiben und 4. die geringen Herstellungskosten.

Selbst in feuchter Atmosphäre und in einer Umgebung von leitenden Körpern nimmt sie ihre Ladung noch vor Vollendung einer Umdrehung auf und giebt einen konstanten Strom von etwa 360 mm langen Funken.

Neben der abgebildeten großen Maschine ist im ungefähren Größenverhältnis noch ein kleinerer Influenzapparat ähnlicher, aber bedeutend vereinfachter Konstruktion zu sehen, welcher an und für sich zwar nur als ein interessantes

elektrisches Spielzeug gelten kann, aber doch auch bei Vorlesungen zu benutzen ist, um die Leichtigkeit der Elektrizitätserzeugung nach diesem Prinzip zu beweisen. Bei diesem kleinen Apparat haben die Scheiben etwa 330 mm Durchmesser und sind in ähnlicher Weise, wie bei der großen Maschine mit radialen Sektoren aus Zinnfolie belegt; dabei sitzen diese Scheiben ebenfalls mit langen Naben auf einer Achse, auf welcher sie sich in entgegengesetzte Richtung einfach mit den Fingern in Umdrehung versehen lassen. Kollektorkämme und Entladungstangen sind gar nicht vorhanden, trotzdem aber tritt bei der Rotation an diesen beiden Scheiben ein lebhaftes Funkensprühen ein, so daß der ganze Apparat im elektrischen Lichte aufleuchtet.

Schw.



Litterarische Rundschau.

A. Nauber, Homo sapiens ferus oder die Zustände der Verwilderten und ihre Bedeutung für Wissenschaft, Politik und Schule. Leipzig, Denke. 1885. Preis 3 M.

Dickens schildert uns in einem seiner unvergleichlichen Romane die Gestalt eines Kindes, welches, einsam und verlassen in dem Gewühle der Meisenstadt aufgewachsen, in seiner körperlichen und geistigen Verwahrlosung mit ergreifenden Zügen uns das Schicksal jener Ausgestoßenen vor Augen stellt, die selbst in den Centralstätten der höchsten Civilisation niemals der Segnungen, sondern nur des Fluches derselben theilhaftig werden. Dieses Kind mit seiner schönen Zukunft vor jeder menschlichen Annäherung, mit dem stumpfen und blöden Ausdruck seines blassen Antlitzes, mit seiner tierischen Fressgier und in der geistigen Nacht einer völlig unentwickelten Intelligenz stellt gewissermaßen ein Ueberbleibsel der unglücklichen Kreaturen dar, von denen uns alte Chroniken berichten, und die man als verwilderte und vertierte Menschen aufgefaßt, auch wohl mit dem wissenschaftlichen Namen „homo sapiens ferus“ bezeichnet hat. Was dort die schuklose Verlassenheit in dem Getriebe der achlos am Elende vorüberziehenden Millionen zu stande brachte, das erzeugte, wie uns aus aller Zeit mitgeteilt wird, hier der Zufall, daß einzelne Menschenfinder aus der Gemeinschaft ihrer Angehörigen herausriß und sie zwang, Jahre oder Jahrzehnte lang in der Wildnis, in Bergwäldern und Höhlen, den Kampf ums Dasein mit Tieren und den feindlichen Mächten der Natur in völliger Vereinsamung durchzukämpfen. Diese „Verwilderten“ sind es, deren Spuren in verschollenen Sistorien Nauber nachgeht, um der Wissenschaft ein wertvolles anthropologisches Material wiederzugewinnen, welches dieselbe bis heute fast gänzlich abnehmend behandelt hat. Gegenüber der abspredenden Kritik, mit welcher ihrer Zeit Blumenbach und v. Schreber die vielfach anekdotenhafte Nachrichten über die Verwilderten abstriften, sucht Nauber auf Grund eingehender Quellenstudien den Nachweis zu führen, daß es sich hier wirklich um Tatsachen handle, denen eine weitreichende Bedeutung für die Gesamtaufassung der Menschennatur zukomme. Selbstverständlich lassen sich gegen jene Berichte mannigfache Einwände erheben. Einige derselben sind zweifellos mit allerlei phantastischen Zuthaten ausgeschmückt, welche die Einzelheiten nur sehr bedingt glaubwürdig erscheinen lassen. Fast niemals ist mit einiger Wahrheitsliebe die Dauer der Isolierung resp. das Alter der Individuen bei Beginn derselben festzustellen, und endlich bleibt meistens die Frage nach dem pathologischen Charakter der „Verwilderten“ völlig offen. Ist es sicherlich nur durch ein fast wunderbares Zusammentreffen von günstigen Umständen denkbar, daß ein sehr junges Kind, etwa im Alter bis zu 6–8 Jahren, sich allein im Walde sollte am Leben erhalten können, so wird man unwillkürlich zu der Annahme gedrängt, daß vielleicht manche der Verwilderten Geistesranke, Idioten waren, die sich im entwickelteren Lebensalter aus der menschlichen Gemeinschaft zufällig oder absichtlich entfernten und nun in relativ sehr kurzer Zeit derjenigen physischen Degeneration anheimfielen, die Nauber als Dementia ex separatione bezeichnet. Das jugendliche Aussehen vieler dieser Geschöpfe würde nicht dagegen sprechen, da ein Zurückbleiben auf juveniler Entwicklungsstufe bei solchen Individuen bestanlich sehr häufig ist. Dieser Einwand, der, wie mir scheint, um so größeres Gewicht hat, als man noch heute hier und da ähnlichen Geistesranken Einfielern begegnet, wenn auch natürlich nicht in so weit-

gehender Verwilderung, wird von Nauber nur ganz flüchtig berührt, obgleich er nicht allein schon früher erhoben wurde, sondern auch auf allerlei thatfächliche Erfahrungen sich stützen kann und namentlich den sehr verschiedenen Charakter der einzelnen bekannt gewordenen Fälle sehr gut erklären würde. Gegen diese Annahme würde sich u. a. vielleicht namentlich der Fall Caspar Hauser anführen lassen, der leider von Nauber in seiner eingehenden Schilderung der bekannten Fälle gar nicht erwähnt wird, obgleich er als relativ neu und vollständig beobachtet, wenn auch nicht ganz rein, doch manche wertvolle Aufschlüsse zu liefern geeignet erscheint.

Zweifellos soll zugegeben werden, daß der geltend gemachte Einwand sehr wahrscheinlich nicht überall zutreffend ist, vor allem aber, daß durch ihn die weiteren Ausführungen Naubers nicht wesentlich alteriert werden. So vorzüglich wir an die Deutung des thatfächlichen Materials im einzelnen herangehen möchten, so richtig ist sicherlich Naubers hohe Werthigung des menschlichen Verstandes für die physische Ausbildung des Individuums. Ohne ihn bleibt der Mensch — diesen Schluß zieht Nauber aus den Berichten über die Verwilderten — ein vernunft- und sprachloses, er hätte hinzufügen können, ein unmoralisches Geschöpf. Auffallend wird es vielleicht manchem erscheinen, daß Nauber gerade die staatliche Organisation in seiner blumen- und bilbereichen Darstellung mit einer gewissen Begeisterung als die Grundlage von Vernunft und Sprache verherrlicht, indem er den Staat „biologisch“ definiert als „die naturgemäße Vereinigung der Einzelnen zu einem in sich geschlossenen lebensfähigen Organismus“, mit der obersten Aufgabe, den Menschen aus einem vernunft-, kultur- und sprachlosen Wesen zu einem Vernunft-, kultur- und sprachweisen zu entwickeln, die Menschheit zu erzeugen, zu erhalten und weiterzuführen.“ Es muß dahingestellt bleiben, ob diese Erweiterung des Staatsbegriffes Anerkennung finden wird; er würde somit aus denjenigen der Familie in sich fassen, deren hohe Bedeutung für die Kulturentwicklung von Nauber hier nirgends betont wird. Ueberdies dürfte auch schon der menschliche Verstand an sich, ohne Zusammenfluß der Einzelnen zu einem staatlichen Organismus, sehr wesentliche Kulturfortschritte hervorbringen im stande sein. Daß das Gefühl der bedingungslosen Abhängigkeit des Einzelnen von der ihn umfassenden Gemeinschaft immer festere Wurzeln im Bewußtsein der Massen schlagen muß, wollen wir indessen ebenio freudig unterschreiben, wie die bisher nur zu sehr vernachlässigte Forderung, daß die Kenntnis der großen Aufgaben des Staates und seiner Organisation endlich auch im Rahmen unserer Jugendbildung die ihr gebührende Stelle erhalte.

Ohne hier weiter auf die Erstur Naubers über die philosophische und die urchgeschichtliche Bedeutung der Verwilderten einzugehen, die er einerseits als beste Widerlegung der Lehre von den angeborenen Ideen, andererseits als experimentelle Analoga des vorgezeichneten menschlichen betrachtet, müssen wir hier vor allem noch der pädagogischen Ausführungen gedenken, zu denen ihn die Betrachtung jener Geschöpfe veranlaßt. Als den Zweck der Erziehung sieht Nauber die Veranlichung des Menschen zu einem „Vernunftwesen“, an, weist aber gleichzeitig den eubamonistischen Standpunkt zurück, obgleich dieser allein eine wirkliche Begründung des Erziehungsziels zu geben vermag. Warum soll denn der Mensch gerade ein Vernunftwesen werden? Warum hat er denn Kulturaufgaben zu lösen u. s. f.? Keine Gewalt der Welt würde das Menschengeschlecht veranlassen können, vorwärts zu streben, wenn nicht eben in dem Fortschritt selbst jenes höchste Gut beschlossen wäre, welches alle Triebfedern des Menschen-

herzens in Gang setzt: die Glückseligkeit der inneren Befriedigung. Aus den Erfahrungen der Urgeschichte leitet Kauber das wichtige Resultat ab, daß in derselben Reihenfolge, wie die verschiedenen Unterrichtsdisziplinen historisch entfallen sind, sie auch dem einzelnen Kinde eingeprägt werden müssen. Gerade die historische Entwicklung gibt uns eine Scala für die steigende Schwierigkeit der Gegenstände an die Hand, die wir berücksichtigen müssen, wo es sich darum handelt, dem jugendlichen Verständnisse die Erzeugnisse der Jahrtausende in einer kurzen Spanne Zeit zu übermitteln. Den Anfang bilde daher vor allem der Unterricht in den Handfertigkeiten, in der Anschauung und Auffassung der Dinge, sowie in der Erlernung und praktischen Beherrschung der Sprache. Erst in einem späteren Schuljahre soll dann das Schreiben und Lesen folgen, ebenso der Unterricht in der Religion und in der Grammatik. Diese sehr ansprechend durchgeführten und in mehreren Stundenplänen erläuterten Ideen verdienen ohne Zweifel eingehende Berücksichtigung und praktische Prüfung, wie sie für einzelne Punkte namentlich in Stanbinavien auch bereits ins Werk gesetzt worden ist. Mögen die Ausführungen über die „Kulturschule“ auch mit dem ursprünglichen Ausgangspunkte des Verfassers nur noch in sehr looserem Zusammenhange stehen, so geben sie doch einen interessanten Beleg dafür, wie weitragen eine naturwissenschaftliche Betrachtungsweise sozialer Probleme und wie fruchtbar sie selbst für scheinbar entlegene Gebiete zu werden vermag.

Dresden.

Dr. C. Kraepelin.

Friedrich Kanfer, Aegypten einst und jetzt. Mit 85 in den Text gedruckten Holzschnitten, 15 Vollbildern, einer Karte und einem Titelbild in Farbendruck. Freiburg im Breisgau, Herder. 1884. Preis 5 M.

Im Jahre 1799 fand Kapitän Bouhard bei Rosette eine Tafel, die eine Inschrift mit Königsnamen in hieroglyphischer und demotischer Schrift und in griechischer Uebersetzung enthielt. Durch diese Tafel war Champollion der Jüngere in den Stand gesetzt, die ägyptische Schrift mit der griechischen Uebersetzung zu vergleichen und die einst sogar den Griechen und Römern geheimnisvollen Hieroglyphen zu entschlüsseln und zu lesen. Mit der Entzifferung dieser geheimnisvollen Schriftzeichen kam auf einmal Leben in die feineren Denkmäler aus einer längst verschwundenen Kulturepoche; die Pyramiden und die riesigen Tempeltrümmer fingen an, Kunde zu geben aus der grauen Vorzeit des Wunderlandes am Nil. Und heute, nach kaum hundert Jahren, seit dem Funde der Tafel von Rosette, ergänzen Forscher und Gelehrte bereits die Berichte Herodots über die alten Aegypter, ja sie sind sogar in der Lage, manches zu berichtigen, das sich nach der Auffassung jenes alten Historiographen als irrtümlich oder fehlerhaft erwies. Ein nicht geringes Verdienst um die Verbreitung der Kenntnis des alten Aegypten und seines Volkes haben sich die deutschen Gelehrten Athanasius Kirchner, Ebers und Brugis neben dem Engländer Mr. Smyth und den Franzosen Perrot und Chipping erworben. Auch der Verfasser des vorliegenden Werkes erweist sich in seiner Arbeit als ein in der Geschichte und Kultur des Nillandes gewiegter und erfahrener Kenner. Dies zeigt sich nicht nur in der glücklichen Auswahl aus dem großen vorhandenen Materiale, sondern auch in der Sichtung und kritischen Behandlung. So entbehrt sein Werk ebensowenig der wissenschaftlichen Basis wie einer anmutenden Darstellung und sachgemäßen populären Behandlung. Den Löwenanteil des Buches nehmen die Kapitel über die Religion der alten Aegypter in Anspruch. Mit großer Vorliebe verweilt der Verfasser bei diesem interessanten Thema und ist die Beweisführung gerade über den monotheistischen Charakter derselben eine durchaus gewandte und glückliche. Während dieser Abschnitt, wie gesagt, eine sehr eingehende Behandlung erfährt, bleibt die über das Nilland selbst und seine älteste Kultur mehr, wie es der Sache angemessen schien

eine allgemeine und übersichtliche. Dies gilt zu unserem Bedauern auch von den Kapiteln über altägyptische Kunst, obwohl auch darin viele neue Ansichten hervortreten. Der dritte Teil, „Das heutige Aegypten“, schildert die Gründung der islamitischen Herrschaft am Nil, den Verfall der alten Kunst und Kultur und die traurigen Folgen des mohamedanischen Regimes für Land und Volk. Der Verfasser schöpft hier vielfältig aus der eigenen Anschauung, da er das Land längere Zeit bereiste, und trägt die Darstellung eine dementsprechende Färbung. Wenn er bei dem sich allenthalben dem Auge darbietenden Glende, dem Verfall aller Kunst und der Abneigung der Islamiten vor der abendländischen Kultur zu dem Ausspruch kommt, daß die Wiederaufrichtung Aegyptens nur mit der Ausrottung des Islam zusammenhängen könne, so klingt dieser Ausspruch zwar hart, erscheint aber nach der Lage der Dinge gerechtfertigt.

Frankfurt a. M.

Dr. F. Höfler.

Otto Stoll, Zur Ethnographie der Republik Guatemala. Mit einer ethnographischen Karte von Guatemala. Zürich, Orell Füßli u. Comp. 1884. Preis 6 M.

In unserer Zeit, wo die unvivilisierten Stämme im Kampfe mit der Kultur so rasch verschwinden oder entnationalisiert werden, ist jeder Versuch, soviel wie möglich vor ihren Eigentümlichkeiten und namentlich ihrer Sprache für die Wissenschaft zu retten, mit Freuden zu begrüßen, um so mehr, wenn es sich um ein verhältnismäßig schwer zugängliches Gebiet handelt, wie das Innere von Guatemala. Der Verfasser hat als Arzt mehrere Jahre dort zugebracht, und es ist ihm gelungen, von den achtzehn mehr oder minder selbständigen Sprachen, welche in diesem relativ kleinen Raum gesprochen werden, zehn selber kennen zu lernen und ausreichendes Material derselben aus dem Munde von noch nicht ganz hispanisierten Indianern zu sammeln. Klimatische Fieber haben es ihm unmöglich gemacht, auch noch die Gebiete der anderen Sprachstämme zu besuchen, und ihn gezwungen, vorläufig nach der Heimat zurückzukehren: doch hofft er bald seine Forschungen wieder aufzunehmen. Das vorliegende Werk ist somit nur als vorläufige Mitteilung anzusehen, der Monographien über verschiedene, genauer studierte Sprachstämme und eine ausführliche Reisebeschreibung folgen werden.

Von den achtzehn noch existierenden Sprachen gehören vierzehn der Maya-Gruppe an. Außerdem sind noch repräsentiert: 1) Der aztekische Stamm durch die Pipiles, deren Verwandtschaft mit den Azteken schon den Konquistadoren auffiel; sie erklärten diese Ergebenheit durch eine Einwanderung auf Befehl des Königs Ahuitzotl (1486–1503), der auf diese Weise hatte festen Fuß fassen wollen. Die zahlreiche Bevölkerung kann aber unmöglich sich in so kurzer Zeit entwickelt haben und auch die Eigentümlichkeiten der Sprache deuten auf viel frühere Abtrennung vom Hauptstamm. 2) Der Mije-Stamm, repräsentiert durch die Papuluta, deren Namen im Aztekischen Fremdlinge bedeutet; Stoll hat sie nicht persönlich kennen gelernt; 3) Der taraschische Stamm, Reste der Bewohner von St. Vincent, welche die Engländer 1796 nach Matan übersiedelten und welche sich von da nach der Küste verbreitet haben; sie sind sämtlich mit Negerblut gemischt, sogenannte schwarze Karaien. Die Maya-Stämme sind die eigentlichen Ureinwohner von Guatemala, über deren Einwanderung nicht einmal Sagen existieren; von ihnen gibt der Autor ein ausgedehntes vergleichendes Vokabular und bespricht dann die einzelnen Dialekte; die Entwicklung derselben von dem ältesten, unbekannten Urtum wird graphisch dargestellt; die Differenzierung derselben ist aber so weit vorgeschritten, daß sie sämtlich als selbständige Sprachen angesehen werden müssen. Die interessanten Bemerkungen über die Verwandtschaft der einzelnen Stämme bitten wir im Werkchen selbst nachzulesen.

Schwanheim a. M.

Dr. W. Koblitz.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Juli 1885.

Allgemeines. Biographien.

- Harnad, A.** Naturforschung und Naturphilosophie. Vortrag. Leipzig. W. G. Zeubner. M. 1. 60.
- Naturforscher**, der. Wegweiser zur Vorbereitung der Fortschritte in den Naturwissenschaften. Herausg. von W. Harnad. 18. Jahrg. 1885. Nr. 27. Berlin, Fr. Dümmel's Verlagsbuchh. Vierterl. M. 4.
- Netolitsch, A. C.** Naturlehre. 1. Aufl. Wien, A. Pichler's Witwe. & Sohn. M. —, 80, geb. M. —, 96.
- Notke, R.** Naturgeschichte. 2. und 3. Stufe. Wien, A. Pichler's Witwe. & Sohn. M. 2. 60. 2. Stufe 10. Aufl. M. 1. 20. 3. Stufe 5. Aufl. M. 1. 40.
- Schindler, F.** Physik und Chemie für Bürger Schulen. 1. und 2. Stufe. Leipzig, G. Freytag. M. —, 80, Gebind. M. —, 20.
- Sitzungsberichte** der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathem.-naturwissenschaftl. Classe. Wien, G. Herold's Sohn. 2. Abth. Enth. die Verhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie. 91. Bd. 1. und 2. Heft. M. 5. 50. 3. Abth. Enth. die Verhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medizin. 90. Bd. 3.—5. Heft. M. 5.
- Umschau**, naturwissenschaftlich-technische. Jährliche populäre Halbmonatsschrift über die Fortschritte auf den Gebieten der angewandten Naturwissenschaft und technischen Praxis. Herausg. von Th. Schwabe. 1. Jahrgang 1885. 13. Heft. Jena, F. Nauke's Verlag. Vierterl. M. 3.
- Verhandlungen** der k. f. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrgang 1884. 44. Bd. 2. Halbjahr. Leipzig, F. A. Brodhaus's. Fiert. M. 12. 34. Bd. 2. Heft.
- Verhandlungen** der naturhistorisch-medizinischen Vereins in Heidelberg. Neue Folge. 2. Bd. 4. Heft. Heidelberg, G. Winter's Universitätsbuchhandlung. M. 5.
- Vierteljahrsschrift** der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Redakt. W. Wolf. 30. Jahrg. Zürich, S. Kober. 1. Heft pro cpl. M. 3. 60.
- Zacharias, O.** Ueber gelöste und unlöslige Probleme der Naturforschung. Leipzig, Deichert's Verlag. M. 4.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

- Alfred, G.** Geschichte der Electricität mit Berücksichtigung ihrer Anwendungen. Wien, A. Hartleben's Verlag. M. 3. geb. M. 3.
- Friedrich, F.** Wetterkunde oder praktische Meteorologie. 2. Aufl. 3. (Schluß-)Lieferung. Wien, W. Fried. M. 2. 40.
- Hoffmann, A.** Vorlesungen und Practicum der Physik zum Gebrauch beim Unterricht an höheren Schulen. Braun, F. G. Neupert. M. 3. geb. M. 3. 60.
- Kittler, G.** Handbuch der Elektrotechnik. 1. Bd. 1. Hälfte. Stuttgart, F. Enke. M. 9.

Astronomie.

- Arbeiten**, astronomisch-gedächtnis, in den Jahren 1883 und 1884. Publication des königl. preussischen gedächtnis Institutes. Berlin, Friedberg & Mebe. M. 13. 50.
- Forsker, A.** Studien zur Entwicklungsgeschichte des Sonnensystems. Stuttgart, J. B. Metzler'sche Buchhandlung. M. 2. 60.
- Hermes, D.** Elemente der Astronomie und mathematischen Geographie. 3. Aufl. Berlin, Wundmann & Söhne. M. 1. 20.
- Kier, F.** Unser Sonnensystem. 2. mit einem Nachtrag verbesserte Aufl. Meining, F. Nepp. M. 1. 75. Nachtrag apart M. —, 30.
- Perth, W. M.** Ueber die himmelskundlichen Verhältnisse des Planetensystems. 2. Aufl. Köln, G. W. Meyer. M. 1. 25.
- Stern-Gebühren** für das Jahr 1887. Berlin, F. Dümmel's Verlagsbuchhandlung. M. 6.

Chemie.

- Beilstein, F.** Handbuch der organischen Chemie. 2. Aufl. 7. Lieferung. Hamburg, J. Nepp. M. 1. 80.
- Berntsen, A.** Studien in der Metaphosphatgruppe. Heidelberg, G. Winter's Universitätsbuchhandlung. M. 1. 40.
- Glöner, F.** Die Praxis des Nahrungsmittel-Chemikers. 3. Auflage. 3. Lieferung. Hamburg, J. Nepp. M. 1. 25.
- Hortsmittel**, die, der Chemie. Nr. G. 1881/85. Köln, G. H. Mayer. M. 5. 60.
- Jacobson, E.** chemisch-physikalisches Practicium. Uebersichtlich geordnete Mittheilungen der neuen Erfindungen, Fortschritte und Verbesserungen auf dem Gebiete der chemischen und industriellen Chemie, mit Hinweis auf Maschinen, Apparate und Literatur. 1881. 2. Halbj. 1. Hälfte. Berlin, W. Gerner's Verlag. M. 2. 80.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

- Encyclopädie** der Naturwissenschaften. 2. Abtheilung. 30. Lieferung. Handwörterbuch der Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 10. Lieferung. Breslau, G. Teubner. Subscript.-Preis M. 3.
- Fortschritte**, die, der Urgeschichte. Nr. 9. 1883/84. Köln, G. H. Mayer. M. 2.

- Jahrbuch** der k. f. geologischen Reichsanstalt. 35. Bd. Jahrgang 1885. (4 Hefte.) Wien, A. Hölder. 1. Heft pro cpl. M. 16.
- Jahrbuch**, neues, für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, herausg. von M. Bauer, W. Dames und Th. Stübel. Jahrg. 1885. 2. Bd. (3 Hefte.) Stuttgart, G. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 1. Heft pro cpl. M. 20.
- Quenstedt, F. A.** Die Ammoniten des schwäbischen Jura. 6. und 7. Hefte mit Atlas. Stuttgart, G. Schweizerbart'sche Verlagsbuchh. M. 20.
- Quenstedt, F. A.** Handbuch der Petrefactenfunde. 3. Aufl. 23. Liefer. Tübingen, G. Neumann'sche Buchhandlung. M. 2.
- Nichtshofen, G.** Fels v. Atlas von China. Geographische und geol. Karten zu des Verfassers Werk: China. 1. Abth. Das nördl. China. 2. Hälfte. Tafel XIII—XXVI. Geomorphol. Berlin, D. Reimer. 1. Hefte. cpl. M. 52, geb. M. 60.
- Spezialkarte**, geologische, des Königreichs Sachsen. Herausgegeben vom k. Finanzministerium unter Leitung von G. Erdner. Section 121. Planitz-Gebirgsbrunn. Geomorphol. Mit Text. Leipzig, W. Engelmann. M. 3.
- Zeitschrift** für Aegyptologie und Mineralogie, herausg. von P. Groth. 10. Bd. 4. Heft. Leipzig, W. Engelmann. M. 6.

Botanik.

- Abromeit, J.** Berichtigung des Sante'schen Aufsatze über die Zahlenverhältnisse der Flora Peruviana. Königsberg, Koch & Reimer. M. 1.
- Bericht** über die 22. Versammlung des preussischen botanischen Vereins zu Marienburg in Westpreußen am 9. October 1883. Königsberg, Koch & Reimer. M. 2. 50.
- Gremli, A.** Excursionsflora für die Schweiz. Nach der analytischen Methode bearbeitet. 5. Aufl. Natur, J. J. Christen. M. 4. 60, geb. M. 10. 10.
- Pietzsch, S.** Fertil-Flora. 6. Aufl. Von Fr. v. Schimper. 15. und 16. Lieferung. Dresden, W. Neuenh. M. 1. 50.
- Höfner, F.** J. Heft. Handbuch der Gassenkunde in ihrem ganzen Umfang. Bearbeitet von Th. Kimpfle. 2. Aufl. 8. und 9. Lieferung. Leipzig, J. T. Neuber. M. 2.
- Gutenberg, A.** Ritter v. Die Wachstumsgehe des Waldes. Wien, G. Neuenh. M. 2.
- Jahrbücher** für wissenschaftliche Botanik. Herausg. von A. Bruns. 18. Bd. 1. und 2. Heft. Berlin, G. Neuenh. M. 20.
- Jahresbericht**, botanisch. Systematisch geordnetes Repertorium der botan. Literatur aller Länder. Herausg. von P. Juss. 10. Jahrg. 1882. 2. Abth. 1. Heft. Berlin, G. Neuenh. M. 15.
- Lange, P.** Ueber die Entstehung der Gassenkunde in ihren Früchten der Umfelder. Königsberg, Koch & Reimer. M. 1.
- Nachschort's, A.** Arthropoden-Flora von Deutschland, Ostreich und der Schweiz. 2. Aufl. Leipzig, G. Neuenh. M. 2. 2. Abtheilung. Pilze von G. Winter. 19. Lieferung. M. 2. 40. IV. Die Laubmoose von G. Winter. 1. Lieferung. M. 2. 40.
- Boff, W.** Bericht über Geschichte der Botanik in Sardinien (1754—1883). 2. Hälfte. Kailbad, J. v. Reimayr & F. Wamberg. M. 1. 20.

Zoologie, Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie.

- Adolph, G.** Die Dierenkugel, ihr Schema und ihre Ableitung. Leipzig, W. Engelmann. M. 5.
- Gamaun, D.** Beiträge zur Histologie der Echinodermen. 2. Heft. Die Echinodermen, anatomisch und histologisch untersucht. Jena, G. Fischer. M. 9.
- Ged, P.** Die Hauptgruppen des Thierreichs bei Aristoteles und seinen Nachfolgern, ein Beitrag zur Geschichte der zoologischen Systematik Berlin, Neumann'sche Buchhandlung. M. 1. 60.
- Jahrbuch**, morphologische. Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Herausg. von G. Gegenbaur. 11. Bd. 1. Heft. Leipzig, W. Engelmann. M. 12.
- Kosmos** Zeitschrift für die allgemeine Entwicklungsgeschichte. Herausg. von P. Scher. Jahrg. 1885. 2. Bd. 1. Heft. Stuttgart, G. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Halbjähr. M. 12.
- Krükenberg, G.** Vergleichend-physiol. Beiträge. IV. Grundzüge einer vergleichenden Physiologie der tierischen Ernährung. Heidelberg, G. Winter's Universitätsbuchhandlung. M. 30.
- Küdenburg, W.** Die mikroskopische Technik im zoologischen Practicum. Jena, G. Fischer. M. —, 75.
- Meyer, A.** W. Abbildungen von Vogel-Gezellen. 8. und 9. Lieferung. Berlin, R. Friedländer & Sohn. Subscript.-Pr. M. 30, Ladenpr. M. 40.
- Samuelowitsch, D. S. D.** Apidae europaeae (die Bienen Europas) per genera, species et varietates dispositae atque descriptae. Fasc. 11. Berlin, R. Friedländer & Sohn. Pro Fasc. 11 et 12. M. 7.
- Steiner, K.** Untersuchungen über die Physiologie des Frohschens. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. M. 5.
- Wied, G.** Materialien für Zoologie in Vortragsform. Plagen, F. G. Neuenh. M. 3. 75, geb. M. 4. 25.
- Wagner, A.** Die Wirbellosen des Weissen Meeres. Zoolog. Forschungen auf den Küste des Ostpreussischen Meeresküste. 1. Bd. Leipzig, W. Engelmann. Kart. M. 100.
- Wiedemann, A.** Die Continuität des Keimplasmas als Grundlage einer Lehre der Ererbung. Jena, G. Fischer. M. 2. 50.
- Zeitschrift** für wissenschaftl. Zoologie, herausg. von G. Th. v. Zischel und A. v. Müller unter Redaction von A. v. Müller und von G. Ehlers. 12. Bd. 1. Heft. Leipzig, W. Engelmann. M. 12.
- Sovi, D.** Zur Morphologie und Biologie der niederen Pilzthiere (Myceten), zugleich ein Beitrag zur Phytopathologie. Leipzig, Zeit & Co. M. 9.

Geographie, Ethnographie, Reiseverke.

- Bastian**, A., Indonesien oder die Inseln des malayischen Archipels. 2. Hefg. Jmor und umliegende Inseln. Berlin, F. Dümmler's Verlagsbandlung. M. 6.
- Saur**, G. F., neue Karte von Europa, dem Mitteländischen Meere, Nord-Afrika, Egypten, Syrien, Kleinasien und dem Schwarzen Meer. 1:3,000,000. 6 Blatt. Chromolith. Stuttgart, J. Neier. M. 8.
- Jaenide**, G., Lehrbuch der Geographie für höhere Lehranstalten. 3 Hf. Breslau, F. Girt. M. 1. 25.

- Kugnit**, Th., Kleine Erdbeschreibung. 11. Aufl. Breslau, Marcus & Wendt. M. — 30, 1art M. — 40.
- Lug**, A. G., Geograph. Handweiser. 2. Aufl. Stuttgart, Levy & Müller. M. 1. 50.
- Schödl**, G. v., Geographie. Breslau, F. Girt. Ausgabe A. Grundzüge der Geographie. 20. Bearbeitung von G. Schödlmann. M. — 75.
- Wiegand**, B., Kleine Schulgeographie. 20. Bearbeitung von Simon und G. Schödlmann. M. 2.
- Zaffant** Geler v. Orion, J., Die Erdbeben und ihre Formen. Ein geographisches Nachschlagebuch in lexikal. Anordnung nebst einem Zelausaus in 37 Sprachen. Wien, A. Hartleben's Verl. Geb. M. 3. 25.

Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat Juli 1885.

Der Monat Juli ist charakterisiert durch im allgemeinen trockenes Wetter mit wechselnder Bewölkung und vorwiegend westlichen und nordwestlichen Winden. Die Temperatur war in der ersten Dekade nahezu normal, in der zweiten lag sie über, in der dritten unter dem Normalwerte. Regenfälle waren meist lokal und dann stellenweise in erheblicher Menge. Die Gewitter beschränkten sich auf die beiden ersten Dekaden, namentlich waren sie zahlreich in der Epoche vom 11. bis zum 16.

Ein barometrisches Maximum von über 765 mm breitete sich in den ersten Tagen des Monats von Westeuropa nach Nordosten aus und ging in ein umfangreiches Gebiet hohen Luftdrucks über, welches etwa bis zum 7. Bestand hatte, so daß die Luftbewegung allenthalben schwach und aus veränderlicher Richtung war und lokale Erscheinungen im Witterungscharakter eine hervorragende Rolle spielten. Trotz des hohen Luftdrucks waren Gewitter und Regenfälle nicht selten. Hervorzuheben sind die außerordentlich großen Regenmengen vom 1. auf den 2. in Süddeutschland, wo die Tagesmengen in Altfisch 20, in Karlsruhe 28, in Friedrichshafen 49, in München sogar 98 mm betrugen. Ebenso gingen am 4. und 5. auf demselben Gebiete sehr beträchtliche Regenmengen nieder, während der Norden größtenteils trocken blieb. Aus Ems wird vom 5. Juli gemeldet: „Ein wolkenbruchartiger Regen stürzte ununterbrochen länger als 24 Stunden hernieder, und unendliche Wassermassen saßen von den Bergen zu Thal. Geröll, Balken, Heu, alles wird wirbelnd hinab zur Lahn gerissen, deren schmutziggelben Fluten von Minute zu Minute höher anschwellen.“ Veranlassung zu dieser Erscheinung war eine Depression, welche an diesem Tage von Centralfrankreich kommend, über Centraldeutschland und Deisterreich fortschritt.

Am 7. trat eine intensive Depression nordwestlich von Schottland auf, welche über den britischen Inseln trübes Wetter mit Regenfällen und stark aufsteigenden südwestlichen Winden verursachte, aber auf die Witterung Centralearopas kaum einen Einfluß äußerte, wo bei hohem Luftdruck die Luftbewegung schwach und das Wetter warm, trocken und heiter war. Inzwischen fielen im südöstlichen Europa, wo vom 6. bis zum 10. beständig flache, umfangreiche Depressionen lagerten, erhebliche Regenmengen. So

wurde aus Krakau unter dem 8. Juli gemeldet: „Infolge eines heute Nacht niedergegangenen wolkenbruchartigen Regens sind die Flüsse Rabba, Dunayer und Weichsel drohend angeschwollen. Der Stand der Weichsel bei Krakau ist gefahrbedrohend. Die Flüsse Rabba und Stawa haben mehrere Brücken, darunter einige der Transverbalbahn, beschädigt.“ Am 9. betrug die Tagessumme des Regens 43 mm.

In der ganzen zweiten Dekade war die Luftdruckverteilung über Mittel- und Südeuropa regelmäßig, und die Barometerstände entfernten sich bei geringen Schwankungen nicht weit von den Mittelwerten, das Wetter vorwiegend heiter bei schwacher Luftbewegung. Indessen wurde der ruhige Witterungscharakter häufiger durch Gewittererscheinungen und Regenfälle unterbrochen: hervorzuheben ist die Epoche vom 11. bis 16., in welcher in ganz Deutschland zahlreiche Gewitter niedergingen, die namentlich am 13. und 14. von starken Regenfällen begleitet waren; am 13. fielen in Memel 20, in Swinemünde 24, in Karlsruhe 30 mm, am 14. in Karlsruhe 35, in Chemnitz 26 (in 15 Minuten 25) mm Regen. Auch am 18. kamen im südwestlichen Deutschland beträchtliche Regenmengen vor (Karlsruhe 43 mm). Die Temperatur lag zu Anfang der zweiten Dekade allenthalben über dem Normalwerte und erreichte in den Nachmittagsstunden, insbesondere in den östlichen Gebietszonen, ungewöhnlich hohe Werte, indessen breitete sich die Abkühlung, welche sich am 11. zuerst über Nordwesteuropa zeigte, langsam weiter ostwärts aus, so daß am 17. die Morgentemperaturen in Deutschland durchschnittlich etwas unter den Normalwerten lagen.

In der dritten Dekade lagerte beständig hoher Luftdruck von über 770 mm über Nordwesteuropa, während die Depressionen über Osteuropa fortschritten. Infolge dieser Luftdruckverteilung waren über Centralearopa nordwestliche Winde vorwiegend, welche bei wolfiger, aber sonst trockener Witterung die Temperatur herabdrückten und bis zum Monatschlusse unter dem Normalwerte erhielten. Ausgebreitete und erhebliche Abkühlung erfolgte am 22., insbesondere zwischen Bayern und Schlesien, wo unter dem Einflusse eines frischen nordwestlichen Luftstromes die Morgentemperaturen bis zu 8° herabgingen; im mittleren Deutschland lagen die Temperaturen an diesem Tage bis zu 6° unter den Mittelwerten. Ausgedehntere Gewitter kamen in dieser Dekade nicht vor.

Hamburg.

Dr. F. van Hebber.

Astronomischer Kalender.

Simmelserscheinungen im September 1885. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	€	11 ^h 0 λ Tauri	10 ^h 50 ^m E. h. } 3 ^u und 3 ^u Tauri 11 ^h 40 ^m A. d. } 4	11 ^h 46 ^m E. h. } BAC1391 12 ^h 24 ^m A. d. } 5	12 ^h 13 ^m E. h. } 85 Tauri 14 ^h 14 ^m E. h. } α Tauri 12 ^h 47 ^m A. d. } 6.7 14 ^h 46 ^m A. d. } 1	1
2		10 ^h 6 U Cephei	13 ^h 7 ^m E. h. } BAC1728 13 ^h 32 ^m A. d. } 6			2
3		9 ^h 8 U Coronæ	11 ^h 21 U Ophiuchi	17 ^h 34 ^m E. h. } 26 Gemia. 18 ^h 5 ^m A. d. } 5.6		3
4		7 ^h 2 U Ophiuchi				4
6		14 ^h 6 Algol				6
7		10 ^h 2 U Cephei				7
8	☉	11 ^h 29 U Ophiuchi				8
9		8 ^h 0 U Ophiuchi	11 ^h 4 Algol			9
10		7 ^h 5 U Coronæ				10
12		9 ^h 9 U Cephei				12
14		8 ^h 8 U Ophiuchi				14
15	☾					15
17		9 ^h 5 U Cephei				17
19		9 ^h 6 U Ophiuchi	8 ^h 59 ^m E. d. } τ ¹ Capric. 10 ^h 21 ^m A. h. } 6.7	10 ^h 28 ^m E. d. } τ ² Capric. 11 ^h 41 ^m A. h. } 5.6		19
20		7 ^h 43 ^m E. d. } 18 Poppis 8 ^h 47 ^m A. h. } 5.6				20
21		11 ^h 2 ^m E. d. } BAC1771 12 ^h 21 ^m A. h. } 6.7				21
22		9 ^h 2 U Cephei				22
23	☉	20 ^h 48 ^m				23
24		10 ^h 3 U Ophiuchi				24
25		9 ^h 0 ^m E. h. } μ Pisc. 10 ^h 1 ^m A. d. } 5	Mars in der Krippe			25
26		16 ^h 3 Algol				26
27		8 ^h 8 U Cephei				27
28		10 ^h 47 ^m E. h. } 18 Tauri 11 ^h 33 ^m A. d. } 6	12 ^h 39 ^m E. h. } γ Tauri 13 ^h 31 ^m A. d. } 4	17 ^h 34 ^m E. h. } 15 Tauri 18 ^h 42 ^m A. d. } 6		28
29		11 ^h 21 U Ophiuchi	13 ^h 21 Algol	15 ^h 57 ^m E. h. } 111 Tauri 17 ^h 13 ^m A. d. } 5.6		29
30	€	7 ^h 2 U Ophiuchi				30

vorübergänge vor der Jupiterscheibe sind aber noch nicht zu beobachten. Saturn in den Zwillingen geht anfangs kurz vor Mitternacht, zuletzt bald nach 10 Uhr auf. Uranus kommt am 25. in Konjunktion mit der Sonne. Neptun ist langsam rückläufig im Sternbild des Stiers.

Algol läßt sich dreimal im kleinsten Lichte gut beobachten; für λ Tauri ist nur eine Gelegenheit vorhanden. Von S Caneri fällt kein Minimum auf eine günstige Morgenstunde. Das Minimum von U Coronæ am 3. ist das einzige, genügend sicher zu bestimmende. Von U Cephei sind nur die Minima im Anfang des Monats zur Beobachtung auch des abnehmenden Lichtes günstig. Gelegenheiten zur vollständigen Beobachtung des kleinsten Lichtes von U Ophiuchi sind nur noch wenige vorhanden. Am 8. findet eine nur auf dem Stillen Ocean und vom Festland aus nur auf Neuseeland sichtbare totale Sonnenfinsternis statt. Partial erscheint sie im Osten von Australien und im südlichen Teil von Südamerika. Am 23. d. h. am Morgen des 24. bürgerlichen Datums findet eine nur für den westlichsten Teil von Europa teilweise sichtbare partielle Mondfinsternis statt. Der Mond tritt in den Halbdiskanten der Erde um 5^h35^m morgens und in den Kernschatten um 7^h8^m. Sein Untergang erfolgt aber schon um 6 Uhr.

Dorpat.

Dr. C. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Eierlegende Säugetiere. Eine wissenschaftliche Neuigkeit von so großer Bedeutung, daß man sie für wichtig achtete, durch das untersteifste Mabel befördert zu werden, ist vor kurzem durch den Prof. Zivervidge zu Sydney auf Neuhoiland der „Gesellschaft der Naturwissenschaftler in England“ mitgeteilt worden. Alle Freunde eines stetigen geschunden Fortschritts der Wissenschaft im allgemeinen sowie insbesondere der Entwicklungsgeschichte werden diese Nachricht mit Freuden begrüßen.

Die Entdeckung, durch welche die Gelehrten jenseits des Kanals so ungemein aufgeregt worden sind, und welche wohl geeignet sein dürfte, in die gegenwärtige Klassifikation der Säugetiere einige Modifikationen zu veranlassen, beruht darauf, daß ihr Urheber, Herr Caldwell, ein Schüler des bekannten Embryologen Balfour, nach einer langen Reihe von Beobachtungen endlich hat konstatieren können, daß die Schnabeltiere (Monotremen) in der That Eier legen, daß ihre ganze Entwicklung derjenigen der

Vögel und Reptilien gleicht, und daß sie dadurch den letzteren Klassen näher stehen als den Säugetieren.

In allen unseren zoologischen Lehrbüchern lesen wir heute noch: „Die Säugetiere sind Wirbeltiere, behaart, lebendig gebärend und mit Zehen tragenden Brüsten versehen,“ und wenn in dieser Erklärung namentlich die Eigenschaft, Junge zu gebären, als das wichtigste Charakteristikum der Säugetiere hervorgehoben wird, so standen seitdem alle über die verschiedenen und bis jetzt bekannten Arten dieser Klasse gemachten Studien in voller Uebereinstimmung. Indessen sind die Forscher noch weit davon entfernt, bis heute schon die fremde Gruppe der Säugetiere, welche vorzugsweise Australien und die umliegenden Inseln bevölkern, genau erforscht zu haben. Herr Caldwell reiste deshalb nach diesen Ländern in der Absicht, an Ort und Stelle über die Schnabel- und Beuteltiere Ergänzungsstudien zu machen. Bald haben auch seine Untersuchungen Resultate von solcher Wichtigkeit ergeben, daß er es für nötig hielt, Europa ungesäumt von denselben in Kenntnis zu setzen.

Durch einen besonderen Zufall traf diese Nachricht gerade in dem Augenblick in London ein, als ein anderer hochverdienter Gelehrter, Herr Mich. Owen, die Ergebnisse seiner letzten Untersuchungen über „das Eierlegen der Schnabeltiere“ der Presse übergab. Aus dieser Denkschrift geht hervor, daß auch Herr Owen in Uebereinstimmung mit Herrn Caldwell das Eierlegen dieser Tiere bestätigt und nachweist, daß die beiden Geschlechter der Wasser- und Landschnabeltiere (Ornithochnychus und Echidna) für sich allein die kleine bisher zu den Säugetieren gerechnete Gruppe bilden, die wirkliche Eier legen, wie die Vögel und Reptilien.

Die durch Hrn. Owen an dem aus Australien ihm eingedienten Material gemachten Beobachtungen sowohl als auch die an Ort und Stelle durch Herrn Caldwell gemachten lassen uns erkennen, daß das Ei der Schnabeltiere in einem Entwicklungsstadium, welches dem eines Kükchens von 30 Stunden entspricht, gelegt und sodann in einer Tasche ausgebrütet wird, die sich vorn am Unterleibe des Muttertiers befindet. Diese Tasche wird durch eine Hautfalte gebildet, welche durchaus nicht mit dem inneren Organismus des Weibchens in direkter Verbindung steht; sie mündet bei der Echidna histrix nur 1 Zoll 10 Lin. in die Länge und kann demnach nur den Kopf und die vorderen Glieder des jungen Tierchens umfassen, während der Rest durch die Haarbedeckung und den unteren Teil des mütterlichen Leibes bedeckt und geschützt wird.

Das Ei besteht nach Hrn. Caldwell's Angaben wie bei den Reptilien aus einer außerordentlich großen Dotterschale und das Ganze ist von einer weißen, starken, biegsamen Schale von $\frac{3}{4}$ Zoll Länge und $\frac{1}{2}$ Zoll Breite umgeben. Das Wasserfischschnebeltier legt 2 Eier, während das Landschnabeltier nur ein einziges legt.

„Man weiß“, sagt Dr. Galperine in der „Nature“, „daß die Schnabeltiere hinsichtlich der allgemeinen Bildung ihres Skeletts, ihrer Brustdrüsen (doch ohne Zitzen), ihres behaarten Fells etc. als Säugetiere betrachtet werden; zugleich aber besitzen sie auch charakteristische Merkmale der Vögel und Reptilien, wie die eine Klamme, das mit dem Schulterblatt verwachsene und mit dem Sternum verbundene Coracoid, ganz ähnlich dem der Vögel. Außerdem besitzen sie, wie diese letzteren, ein besonderes Gehörلابrith ohne äußeres Ohr, durch eine Nisthaut geschützte Augen, zahnlose und in einen Schnabel umgebildete Kiefer, ein ebenes, nur rudimentäre Schwimelaufweisendes Gefäß, einen fellschlageligen rechten Eierstock, einen nur aus einer einfachen Erweiterung des Oviducts bestehenden Uterus und den gänzlich Mangel einer Vagina.“

„Dank den Untersuchungen der englischen Forscher ist heute die Rüge hinsichtlich der Beschreibung der jetzt lebenden Schnabeltiere ausgefüllt, und irgend welche Bedenken sind nicht mehr gerechtfertigt. Es scheint an der Zeit, daß man endlich die Ansicht Huxleys und C. Haeckels acceptiere, welche die Schnabeltiere nicht als degenerierte Beuteltiere betrachten, sondern als direkte, obson-

ziemlich modifizierte Nachkommen des Prototyps der Säugetiere.“ Hsch.

Ausnutzung der Erdwärme. In Kalifornien reichen mehrere Silberbergwerke, namentlich die Constatadminen in so bedeutende Tiefe hinab, daß die aus jenen Gruben herauszuschaffende tägliche Wassermenge von mehreren Millionen Gallonen mit einer Temperatur von 80–90° C. an die Erdoberfläche gelangt. Dieses warme Wasser wird durch lange Kanäle in einen einige Meilen entfernten Fluß geleitet. Auf dem Wege dorthin wird es nicht nur in verschiedenen Babehäusern und Wäldereien, sondern auch in Gewächshäusern und zu Warmwasserheizungen verwendet. P.

Luchse in den Karpathen. Die in früheren Jahren in den Karpathen und speciell in der Hohen Lutra in Menge vorkommenden Wölfe sind im letzten Jahrzehnt fast verschwunden. Dafür hat sich, wie dem Ungarischen Karpathen-Verein berichtet wird, der seltene Luchs mehr und mehr eingenistet. Diese schöne Raue mit Ohrbüscheln ist sehr blutdürstig, lauert auf Aesten oder in Felspalten auf die nichts Böses ahnenden Rehe und Gemsen, stürzt sich auf dieselben und erlegt sie, indem sie ihnen die Halsadern zerreiht. Da der Luchs seiner Beute hauptsächlich nur das Blut aussaugt, so kann er große Verheerungen im Wildstande anrichten, um so mehr, als man ihm bei seiner großen Vorsichtigkeit und Behendigkeit nur schwer und selten beizukommen vermag. P.

Schneeflocken vor der Sonnenscheibe, im Fernrohr sichtbar. Hr. v. Spieken teilt uns mit: Als ich am 23. März d. J. gegen 2 Uhr Nachmittags bei ganz klarem Himmel mit einem 10 cm-Refraktor von sehr guter Qualität die Sonne mit hundertfacher Vergrößerung betrachtete, sah ich über die Sonnenscheibe und in deren Nähe eine Unzahl weißer Flocken hinziehen. Bald sollte mir der Vorgang klar werden. Mit großer Schnelligkeit bezog sich der Himmel und ein starkes Schneegeeßer begann. Das Fernrohr zeigte die Flocken ebenso deutlich, wie die Sonnenscheibe, die, nebenbei bemerkt, völlig fleckenfrei erschien, man sah aber sehr deutlich die Granulation. K.

Die Elefanten des zoologischen Gartens in Berlin. Die beiden großen Elefanten des zoologischen Gartens in Berlin, Omer und Kofom, von denen jener jetzt 13 und der andere 12 Jahre alt ist, kamen vor 8 Jahren nach Europa und gedeihen sehr gut. Beide sind seit einem Jahre um 10 cm am Widerrist gewachsen; Omer hat um 210 und Kofom um 130 kg in einem Jahre an Gewicht zugenommen, seit der Einführung ersterer in der Höhe um 64 cm und im Gewicht um 1163 kg, letzterer in der Höhe um 50 cm und im Gewicht um 861 kg. Omer wiegt gegenwärtig bei einer Höhe von 2,52 m, 2550 kg, Kofom bei einer Höhe von 2,33 m 2080 kg. P.

Eine fischfressende Pflanze. Die fleischfressenden Pflanzen haben sich, soweit die festsitzenden Beobachtungen reichen, immer nur mit Insekten und kleinen Krustaceen begnügt; neuerdings hat man eine derselben aber auch beim Fang von Wirbeltieren attrappiert und als direkt fischfressend erkannt. Es ist dies *Utricularia vulgaris*, eine in den englischen Gewässern sehr verbreitete Pflanze, von der man schon lange wußte, daß sie mit ihren hangabigen kleinen Wasserfrierei ergrüht und festhält, bis sie abgestorben sind; ihr Fangapparat ist von Darwin genau beschrieben worden. Nun hat Herr G. C. Simms in Oxford beobachtet, daß sie auch massenhaft junge Fische fängt; Mosley sah, daß ein Exemplar innerhalb sechs Stunden über ein Dutzend junger Fische tötete; der Einfluß der auch in Nordamerika vorkommenden Pflanze auf die Fischfauna ist also kein ganz geringer. Ko.

HUMBOLDT.

Aus der Kometenwelt.

Don

Paul Lehmann,

Astronom des Rechen-Instituts der kgl. Sternwarte zu Berlin.

Wer auch immer einen empfänglichen Sinn für die erhabenen Schönheiten der Natur besitzt, wird an sich erfahren haben, welchen ergreifenden Eindruck der Anblick eines in ungetrübter Klarheit strahlenden Sternenhimmels auf das Gemüt des Beschauers auszuüben vermag.

Schweigend liegt vor dem späten Wanderer, welcher den Bann der menschlichen Behausungen verließ, die weite Nacht. Der bleiche Mond scheint nicht auf seinen Pfad, aber eine geheimnisvolle Helle durchzittert und erfüllt dennoch den Raum und veranlaßt jenen von seinem Wege aufzuschauen. Bewundernd erblickt er über sich das unermeßliche Sternenhoch, strahlend in funkelnder Pracht, wie ein gewaltiger, aus Licht gewebter Schleier die geheimnisvolle Weite des unendlichen Raumes, vor welchem die menschliche Einbildungskraft erschauernd zurückbebt, dem jagenden Blicke gleichsam verbergend. Glühenden Diamanten gleich senden jene zahllosen Lichtwesen in wechselndem Feuer- und Farbenspiel ihre Strahlen hernieder, teils vereinzelt durch ganz besonderen Glanz die Aufmerksamkeit fesseln, teils durch ihre Gruppierungen zu eigenartigen Gebilden die Phantasie mächtig erregend; und als Krone des Ganzen, gleich einem kostbaren Diadem, überspannt die Milchstraße mit ihrem zauberischen Schimmer die Wölbung des Himmels, als ob hier die Fülle des Lichtes in einen breiten Strom sich ergösse. Tiefes Schweigen herrscht ringsum, und doch, als ob der eine Sinn allein die sich ihm aufstauende Pracht nicht zu fassen und zu bewältigen vermöge, glaubt auch das Ohr des Schauenden ein leises Tönen gleich dem fernem Widerhall himmlischer Melodien zu vernehmen.

Indessen wenn der naive Naturfreund in der Bewunderung der hehren Pracht des genossenen An-

blickes ein Genüge findet, ist es Sache des Forschers, insonderheit des Astronomen nach verborgeneren Reizen in dem Antlitze seiner angebeteten Schönen, der Urania zu spähen, in der Erwartung, daß ihm mit dem Offenbarwerden solcher der Weg sich aufthue, welcher ihn aus dem Zustande der bloßen Bewunderung in ein innigeres Verhältnis zu jener zu treten gestatte.

Wie die menschliche Gestalt, wenn anders der Vergleich gewagt werden darf, auch dann, wenn sie in der schönsten Form, welche die Natur überhaupt zu geben vermag, erscheint, bei aller blendenden Hoheit und Erhabenheit für unser Empfinden die höchste Weihe, und die Nacht, um Herzen und Sinne zu bezaubern, erst durch die Annuit und den Liebreiz gewöhnlicher Bewegung erhält, so fesseln auch vornehmlich die Bewegungen und Veränderungen, welche das Gefüge des Sternenhimmels beleben, den menschlichen Geist und treiben ihn nicht allein an, sondern befähigen ihn auch erst, durch die Erforschung ihres Zusammenhanges tiefer in das Wesen der Sternwelt einzudringen.

Zu diesem Sinne konnte von jeher das Studium der Bewegungen in der Sternwelt als die Grundlage der Astronomie gelten, und wenn dabei die in den ersten Anfängen wahrgenommenen Bewegungen auch nicht wirklichen Ortsveränderungen der Gestirne entsprachen, sondern in ihnen andere Zustände, welche nur den Schein solcher Bewegungen annehmen, zum Ausdruck kamen, so waren dieselben doch geeignet, überhaupt nur erst einmal die Aufmerksamkeit beobachtender Geister nachhaltiger zu fesseln, als es sonst der Fall gewesen wäre.

Man kann annehmen, daß solche der oberflächlichsten Beobachtung sich kundgebenden Vorgänge wie die sogenannte tägliche Bewegung der Gestirne sehr

halb von jedermann erfasst wurden, und daß in der Nutzbarmachung solcher Erkenntnis zu gelegentlichen, wenn auch noch sehr rohen, Zeit- und Ortsbestimmungen die Astronomie in ihrem Entstehen sich zu einem Gemeingut aller gestaltete. Andererseits leuchtet aber ein, daß es nicht jedermanns Sache sein konnte, diese ersten Versuche astronomischer Thätigkeit allmählich zu verfeinern, indem es bei der weiteren Entwicklung jener Wissenschaft nunmehr darauf ankam, die Art der Auseinanderfolge gewisser in mehr oder weniger regelmäßigen Perioden wiederkehrender Erscheinungen, wie z. B. die Veränderungen der Lichtgestalt des Mondes, der Stellung der Planeten unter den Sternen, sorgfältig zu merken und wenn möglich bestimmte Gesetze in dieser Auseinanderfolge zu ermitteln. Nachdem die Gewohnheit, bemerkenswertere Erscheinungen der genannten Art regelmäßig aufzuzeichnen, sich eingebürgert hatte, brachte es dieselbe dann wohl mit sich, daß auch selteneren Erscheinungen, welche zunächst scheinbar außerhalb jeder gesetzmäßigen Folge eintraten, mit Aufmerksamkeit wurden, bis dann ein sündiger Kopf an der Hand solcher rein statistischen Angaben die Entdeckung machte, daß auch in der Wiederkehr dieser dem ersten Anscheine nach unregelmäßig eintretenden Ereignisse ein gewisses Gesetz obwalte.

So war z. B. schon im hohen Altertum, lange bevor die Wissenschaft dahin gelangt war, Wesen und Ursache der Finsternisse an Mond und Sonne und die Bedingungen, unter welchen dieselben zu stande kommen, zu ermitteln, bei den Indern den in die Mysterien Eingeweihten die Thatsache bekannt, daß diese Finsternisse für denselben Ort der Erde in einer Periode von rund 54 Jahren und 33 Tagen in nahezu gleicher Weise sich wiederholen.

Man kann sich leicht vorstellen, welches Aufsehen es anfänglich unter den Unkundigen erregen mochte, als auf Grund solcher Kenntnis gewisse Finsternisse dem Volke schon vor ihrem Eintritt vorher verkündigt wurden. Lag der Gedanke nicht nahe, daß diejenigen, welche also den himmlischen Leuchten gebieten durften, der Gottheit selbst nahestehen mußten? In der That benutzten denn auch die Magier, oder welchen Namen sonst jene Eingeweihten haben mochten, den Einfluß, welchen sie durch die Erfolge ihrer geheimen Wissenschaft über die Gemüther der leichtgläubigen Menge erlangten, zur Befestigung ihres Ansehens und ihrer Macht. Die Schlussfolgerung, daß denjenigen, welche die Ereignisse am Himmel vorhersehen konnten, auch in Bezug auf irdische Dinge ein Einblick in die Zukunft gestattet sei, lag zu nahe, als daß sie nicht hätte sollen gezogen werden. Von diesem Standpunkte aus war dann nur noch ein kleiner Schritt zu der Ansicht, daß der Verlauf kommender Ereignisse auf Erden aus den Vorgängen am Himmel hergeleitet werden könnte, oder mit anderen Worten, daß aus der Astronomie die Astrologie sich entwickelte. Man weiß, wie jahrhundertlang diese Abirrung von der reinen Wissenschaft die Völker beherrschte, und es muß leider hinzugefügt

werden, daß es ein Irrtum wäre, zu glauben, daß dieselbe in unserer Zeit schon vollständig überwunden wäre, wenn auch diese Krankheit nur noch in milderen Formen aufzutreten pflegt. Es würde zu weit führen, diese Behauptung im einzelnen näher zu begründen; es wird genügen, die Thatsache anzuführen, daß der Verfasser selbst sich häufig genug genötigt gesehen hat, die Aufforderung solcher, die im Lottospiele ihr Glück versuchen wollten, ihnen auf Grund seiner Wissenschaft Gewinn versprechende Loosnummern anzugeben, von sich abzuwehren.

Das Unsehe, dessen die Sternkundigen früherer Zeiten genossen, wurde indessen nicht immer ohne persönliche Gefahr aufrecht erhalten. Die Fähigkeit, gewisse Erscheinungen vorherzusehen, wurde ihnen vielfach zu einer Pflicht gemacht, und Versehen in der Ausübung derselben mitunter schwer geahndet. So wird erzählt, daß in China am Ende des dritten Jahrtausends vor unserer Zeitrechnung die beiden Astronomen Hi und Ho mit dem Tode bestraft wurden; weil sie die Vorherhersagung einer Sonnenfinsternis versäumt hatten; ja selbst in neuester Zeit mußten, wenn wir recht berichtet sind, bei dem unerwarteten Erscheinen eines großen Kometen unsere Kollegen im himmlischen Reiche eine strenge Verwarnung über sich ergehen lassen, weil sie die Regierung nicht rechtzeitig auf das verhängnisvolle Ereignis vorbereitet hatten, so daß die in solchen Fällen üblichen religiösen Veranstaltungen, um das etwa dadurch angezeigte drohende Unheil abzuwenden, unterblieben waren.

Wenn nun auch in den Kulturländern neuester Zeit die Astronomie nicht mehr gehalten ist, auf die Wahnvorstellungen im Uberglauben besangener Geister Rücksicht zu nehmen, so haben doch auch bei uns gewisse Vorgänge am Himmel wie die genannten Finsternisse, wie Kometenerrscheinungen und andere eine gewisse allgemeine Bedeutung, weil dieselben teils wegen ihres selteneren Vorkommens, teils dadurch, daß sie auch ohne besondere Hilfsmittel bequem wahrgenommen werden, geeignet sind, das Interesse für die Wissenschaft auch in den der Astronomie ferner stehenden Kreisen neu zu beleben und rege zu erhalten. Auch dem größeren Publikum gewährt es eine Art von Befriedigung, sich von dem pünktlichen Eintreffen solcher Erscheinungen, welche nach der Vorausberechnung der Fachmänner zu bestimmten Zeiten zu erwarten stehen, selbst zu überzeugen. Die Vorausberechnung einer Finsternis bis auf die Genauigkeit einer Zeitminute ist bekanntlich bei dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft für den Astronomen ohne besondere Schwierigkeiten ausführbar, dagegen würden auch wir, gleich unseren Kollegen in China, der Aufgabe, das Erscheinen der Kometen im voraus zu bestimmen, nur in den selteneren Fällen gewachsen sein. Der Laie, welcher sich dem Fachmanne gegenüber gedrungen fühlt, seine Teilnahme an den Arbeiten desselben zu bekunden, glaubt wohl in der Frage nach der nächst bevorstehenden Kometenerrscheinung einen geeigneten Anknüpfungspunkt gefunden zu haben, doch kann gerade in Bezug auf solche

hervorragenden Erscheinungen, wie bei dieser Frage ins Auge gefaßt zu werden pflegen, die Antwort nur unbefriedigend lauten.

Allerdings gelten für die Bewegungen der Kometen dieselben Gesetze, nach welchen die Planeten, über deren Sichtbarkeit bekanntlich die alljährlich erscheinenden Kalender regelmäßig verlässliche Angaben zu bringen in der Lage sind, ihren Lauf unter den Sternen vollenden. Jene beschreiben so gut wie diese unter dem Antrieb der allgemeinen Anziehung der Körper oder der sogenannten Gravitation eine Bahn um die Sonne in einer durch den Mittelpunkt der letzteren gehenden Ebene. Aber während die Entfernung eines Planeten von dem Centralkörper des ganzen Systems nur geringen Schwankungen unterworfen ist, weist die Bewegung der meisten bei ihrer Annäherung an die Sonne uns bekannt gewordenen Kometen auf einen Herkunftsort von so gewaltiger Entfernung hin, daß wir uns nur schwer eine Vorstellung sowohl von dieser Entfernung als auch von der, oft nach vielen Jahrtausenden zu bemessenden Zeit, in welcher dieselbe zurückgelegt wurde, machen können.

Hiernach darf man sich nicht wundern, daß die Kometen, ganz abgesehen davon, daß die ihnen eigenthümliche Lichtentwicklung durch die Nähe der Sonne bedingt wird, nur in einem verhältnismäßig sehr kleinen Teil ihrer Bahn für uns sichtbar sind, während dem gegenüber die Planeten im allgemeinen an jeder Stelle ihrer Bahn wahrgenommen werden können.

Allerdings lehrt uns die Geschichte der Astronomie, daß unsere Kenntnis von dem Vorhandensein eines Weltkörpers nicht durchaus an die Sichtbarkeit desselben gebunden ist. Wie die Richtreflexe, welche wir an den Gegenständen um uns her wahrnehmen, das Dasein einer Lichtquelle verraten, selbst wenn der unmittelbare Anblick der letzteren uns entzogen ist, gibt auch ein noch unbekannter Weltkörper zuweilen durch gewisse Reflexwirkungen in die Ferne dem verständnisvollen Beobachter von sich Kunde. So war in den zwanziger Jahren unseres Jahrhunderts aus gewissen, sonst unerklärlichen Unregelmäßigkeiten, welche der Bewegung des Uranus, des damals noch äußersten der bekannten Planeten unseres Systems, anhafteten, die Vermutung entstanden, daß jenseits des Uranus noch ein weiterer Planet sich befinden müsse, und in der That wurde letzterer, welcher jetzt den Namen Neptun führt, 1846 von Galle in Berlin auf Grund einer Vorausberechnung Leverriers an der von letzterem bezeichneten Stelle aufgefunden. Ja noch mehr. In der Nachbarschaft des so unermeßlich weit von uns entfernten Sirius befindet sich ein Sternchen, welches nur unter günstigen Bedingungen mit den mächtigen Fernrohren der Neuzeit wahrzunehmen ist. Auch von seinem Dasein erfuhr die Astronomiewelt aus gewissen Eigentümlichkeiten der Siriusbewegung zwei Jahrzehnte, bevor es gelang, denselben wirklich zu erkennen.

Von Kometen sind nun aber bei der Geringfügigkeit ihrer Massen nach den bisherigen Erfahrungen Fernwirkungen oder sogenannte Störungen auf die

Bewegungen anderer Weltkörper, wie in den vorher angeführten beiden Fällen, nicht zu erwarten, so daß aller Wahrscheinlichkeit nach vor der unmittelbaren Wahrnehmung durch den Gesichtssinn keine Kunde von dem Vorhandensein eines vorher unbekannten Kometen jemals zu uns gelangen wird; erst auf Grund ausreichender Beobachtungen wird sich dann die Bahn desselben ermitteln und (im günstigen Falle) die Frage beantworten lassen, zu welchem Zeitpunkt eine Wiederkehr desselben erwartet werden darf. Hierbei würde nun zu erörtern sein, ob denn unser Inventarium an bekannten Kometen im Laufe der Jahrhunderte nicht bereits so groß geworden ist, daß sich nicht immer eine mehr oder minder große Anzahl, deren Wiederkehr in nächster oder naher Zeit in Aussicht stünde, darunter befinden sollte. Die Kometenstatistik gibt darüber folgende Auskunft.

Wir kennen gegenwärtig etwa 300 Kometen, für welche es möglich war, freilich mit sehr verschiedenem Grade von Sicherheit, eine Bahn zu berechnen. Unter diesen 300 Kometen sind nur 19, deren Umlaufszeit um die Sonne weniger als 10 (im Durchschnitt 5—6) Jahre beträgt; ferner liegt die Umlaufszeit bei

5 Kometen zwischen	10—	50 Jahren
6 "	50—	100 "
9 "	100—	500 "
6 "	500—	1 000 "
23 "	1 000—	10 000 "
7 "	10 000—	50 000 "

während bei den übrigen 225 Kometen überhaupt keine Anzeichen vorliegen, daß sie in einer geschlossenen Bahn wandeln und je wieder in die Nähe der Sonne zurückgeführt werden.

Unter der Voraussetzung, daß die vorstehenden Angaben der Wirklichkeit vollkommen entsprächen, würde man aus denselben auf die Wiederkehr von durchschnittlich 3 schon vorher bekannten Kometen in jedem Jahre schließen können. Es mag aber gleich hier beiläufig darauf hingewiesen werden, daß der Natur der Sache nach gerade die rechnerisch ermittelt Umlaufzeiten nicht eher als zuverlässig betrachtet werden dürfen, als dieselben nicht in mindestens einer beobachteten Wiederkehr des betreffenden Kometen ihre Bestätigung gefunden haben. So sind von den 30 Kometen mit einer mutmaßlichen Umlaufsdauer von unter 100 Jahren bisher nur 12 in einer zweiten Erscheinung beobachtet worden.

Wir können hiernach mit Sicherheit nur durchschnittlich etwa zwei Erscheinungen bekannter Kometen im Jahre erwarten. So steht beispielsweise für die nächsten Jahre die Wiederkehr folgender periodischer Kometen in Aussicht, oder ist schon eingetreten:

Zm Jahre 1885 Komet Ende,	zuletzt beobachtet im Nov. 1881
" Tempel, "	" Mai 1879
" Tuttle, "	" Nov. 1871
" 1886 " Tempel-Swift, "	" " 1880
" Winnecke, "	" März 1875
" 1887 —	
" 1888 Ende,	
" Faye, "	" Jan. 1881
" 1889 " Tempel, "	" Sept. 1878

Man sieht, daß unter den angeführten Umständen immerhin zu jeder Zeit dem danach begierigen Träger eine Kometenerrscheinung für eine nahe Zukunft verkündet werden könnte, wenn nicht unglücklicherweise die Kometen von kurzer Umlaufsdauer fast sämtlich so lichtschwach wären, daß sie nur mit Hilfe von hinreichend kräftigen Fernröhren wahrgenommen werden können. Nur einer unter den mit Sicherheit als periodisch erkannten Kometen mit Umlaufzeiten unter 100 Jahren, nämlich der Halleysche, welcher seinen Lauf um die Sonne in $76\frac{1}{3}$ Jahren vollendet und zuletzt im Jahre 1835 erschien, wird bei seiner nächsten Wiederkehr im Jahre 1910—11 voraussichtlich dem bloßen Auge sichtbar werden. Außerdem wurde auch die Umlaufsdauer des ersten der vier glänzenden Kometen, welche die Anfangsjahre unseres Jahrzehntes, neben anderen weniger hellen, am Himmel aufleuchteten und wieder verschwinden sahen, auf nur 37 Jahre angenommen, doch bleibt noch abzuwarten, ob dieses Rechnungsergebnis thatsächlich bestätigt werden wird.

Die Geschichte dieses in der ersten Hälfte des Februar 1880 beobachteten Kometen und der mit demselben in Verbindung gebrachten Erscheinung des großen September-Kometen vom Jahre 1882 ist für gewisse Vorgänge in der Kometenwelt so lehrreich, daß es sich empfiehlt, näher auf dieselbe einzugehen.

Am 5. Februar des Jahres 1880 wurden die europäischen Sternwarten durch ein Telegramm benachrichtigt, daß Gould, der damalige Direktor der Sternwarte Cordoba in der Argentinischen Republik, den glänzenden Schweif eines augenscheinlich nahe bei der Sonne stehenden Kometen, welcher sich nach Norden zu bewegen scheine, gesehen habe. Alles rüstete sich, einen so selten gesehenen Gast mit den ihm gebührenden Ehren zu empfangen. Doch leider wußte der mit so hoher Spannung Erwartete die ihm entgegengebrachte Aufmerksamkeit nicht zu würdigen, denn schon am folgenden Tage meldete ein neues Telegramm, daß der Komet sich nunmehr nach Süden bewege oder mit anderen Worten, daß er für die nördliche Erdhälfte unsichtbar bleiben würde. Aber auch die südlichen Erdbewohner durften sich nicht lange mehr seines Glanzes erfreuen, denn sehr bald nachdem der Komet seine Schwenkung um die Sonne ausgeführt hatte, nahm er zusehends an Leuchtkraft ab, so daß schon am 19. Februar die Beobachtungen als nutzlos eingestellt wurden.

So kurze Zeit nach der Entdeckung nun auch die Beobachtungen hatten fortgesetzt werden können, genügten dieselben doch, in dem Kometen eines der anziehendsten Individuen seiner Gattung erkennen zu lassen. Man ermittelte nämlich, daß der Weg, auf welchem derselbe die Sonne umkreist hatte, sehr nahe übereinstimmte mit dem Wege, welchen schon vor ihm im Jahre 1843 ein ebenfalls sehr heller Komet eingeschlagen hatte, der seiner Zeit sogar am hohen Mittag war gesehen worden. Diese Ähnlichkeit war um so auffällender, als beide Kometen in ihrem kleinsten Abstände von der Sonne der letzteren

ganz außerordentlich nahe gekommen waren, so nahe, daß sie ohne Zweifel jenen Theil der Sonnenatmosphäre, bis zu welchem die Protuberanzen durch die im Innern des Sonnenkörpers waltenden Spannkraften emporgeschleudert werden, durchdringt haben mußten. Durch einen solchen Grad der Annäherung an den die Triebkraft aller Centralbewegung unseres Sonnensystems in sich vereinigenden Sonnenmittelpunkt erklärt es sich, daß der Komet von 1880 sich in diesem Teil seiner Bahn mit der ungeheueren Geschwindigkeit von 540 km in der Sekunde bewegte.

Was lag unter diesen Umständen wohl näher als die Vermutung, daß die beiden hier angeführten Erscheinungen demselben Himmelskörper angehörten? In der That theilte denn auch die Mehrzahl der Astronomen diese Ansicht, wenngleich man sich nicht verhehlen konnte, daß dieselbe nicht ganz einwandungsfrei sei. Wenn nämlich die in Rede stehende Kometenercheinung von 1880 wirklich eine Wiederkehr jenes Kometen von 1843 bedeutet, so mußte er den letzten Umlauf in seiner Bahn in höchstens nahezu 37 Jahren vollendet haben. Hiermit stand nun allerdings das Rechnungsergebnis aus den Beobachtungen des Jahres 1880 nicht im Widerspruch, dagegen ergab die erschöpfendste Bearbeitung der Beobachtungen von 1843 durch Hubbard eine Umlaufszeit von über 500 Jahren. Die Möglichkeit, daß auch dieser Komet sich in einer Bahn mit entsprechend kürzerer Umlaufszeit bewege, war indessen nicht gerade ausgeschlossen, wenn man die Annahme größerer Fehler bei einzelnen Beobachtungen für zulässig halten wollte; doch mußte man sich dabei sagen, daß ein so glänzender Komet bei einer verhältnismäßig kurzen Umlaufszeit auch vor 1843 schon öfter hätte gesehen werden müssen. Eine Untersuchung von Professor Weiß in Wien führte bei Annahme einer Umlaufszeit von etwa 37 Jahren bis zurück zum Jahre 1106 auf noch fünf Kometenercheinungen und außerdem auf diejenige vom Jahre 371 v. Chr., welche sich derselben anpassen ließen. Aber auch so blieben noch sehr große Lücken übrig, welche jene Annahme zweifelhaft machten, wenn auch das Ausbleiben des Kometen in gewissen Jahren sich dadurch erklären ließ, daß sein Standort am Himmel damals ebenfalls für die nördlicheren Breiten der Erde, welche allein zu jenen Zeiten für die Chronik der Kometenercheinungen in Betracht kamen, zu weit im Süden gelegen hatte.

Eine andere Erklärung versuchte Professor Klinkerfues in Göttingen. Bereits im Jahre 1843 war es aufgefallen, wie sehr alle Umstände in der Erscheinung des Kometen an einen anderen im Jahre 1668 beobachteten Kometen erinnerten, welcher gleichfalls in unmittelbarer Nähe der Sonne gestanden hatte, und dessen Bahn in der That ebenfalls derjenigen der beiden vorhergehend besprochenen Kometen sehr nahe kam. Klinkerfues meinte nun, der Komet sei überhaupt bisher nur viermal in den Gesichtskreis der Erdbewohner oder in seine Sonnennähe gelangt, nämlich 371 v. Chr., 1668, 1843 und

1880. Bei der ungeheueren Geschwindigkeit, mit welcher er sich in diesem Teile seiner Bahn bewege, habe er beim Durchschneiden der Sonnenatmosphäre einen so bedeutenden Widerstand zu überwinden, daß dadurch sein Abstand von der Sonne jedesmal um ein merkliches verringert werde und somit auch der Umfang seiner Bahn sich entsprechend verkürze. Die Folge sei, daß er sich in einer Art Spirale bewege, welche ihn endlich geradeswegs auf die Sonne würde losstürzen lassen. — Der Gedanke eines widerstehenden Mittels im Weltraum überhaupt, welches die Wiederkehr der Kometen beschleunigen könne, ist nicht neu und spielt bekanntlich bei der Ermittlung der Bewegung des Endeschen Kometen eine große Rolle. Man durfte daher gespannt darauf sein, wie die Klinkerfues'sche Annahme in der Zukunft sich bewähren würde.

Schon im Jahre 1882 schien dieselbe eine überraschende Bestätigung zu finden. Anfang September des genannten Jahres erschien wieder nahe der Sonne ein durch großen Glanz auszeichneter Komet, dessen Helligkeit so bedeutend war, daß er mit bloßem Auge in der unmittelbaren Nähe der Sonne gesehen werden konnte. Erst bei seinem Vorübergang vor der Sonnenscheibe wurde sein Anblick den Augen der Beobachter eine Zeitlang entzogen, so daß es zunächst schien, als sei der Komet von der Sonnenscheibe verdeckt worden in derselben Weise, wie häufig Sterne vom Monde bedeckt werden. Sehr bald ergab es sich, daß der Septembekomet von 1882 nicht allein

durch seinen geringen Abstand von der Sonne an den Februarakometen von 1880 erinnerte, sondern auch die Lage der Bahn beider Kometen zeigte nur sehr unbedeutende Unterschiede. Man konnte daher anfangs in der That glauben, mit einer Wiederkehr des letzteren zu thun zu haben. Später stellte sich jedoch heraus, daß eine Umlaufsdauer unter mehreren hundert Jahren sich nicht mit den Beobachtungen des zuletzt gesehenen Kometen vereinigen lasse und der Gedanke an eine Identität der 3 Kometen von 1843, 1880 und 1882 mußte daher aufgegeben werden. Uebrigens hatte es sich bei der Erscheinung des letzten unter ihnen so günstig gefügt, daß derselbe sowohl vor seiner Sonnennähe als auch noch lange nachher beobachtet werden konnte; es hätten mithin in dem Falle, daß wirklich in der Sonnennähe solche Störungen, wie Klinkerfues annahm, eingetreten wären, dieselben den Astronomen nicht entgehen können; es sind aber keine Anzeichen für dieselben bemerkt worden.

Will man nun nicht annehmen, daß in der Aneinanderfolge der hier besprochenen Erscheinungen ein, allerdings höchst wunderbares Spiel des Zufalls walte, so wird man also nach einer Erklärung suchen müssen, welche mit Ausschluß der Identität der angeführten Kometen dennoch einen gewissen durch die Natur bedingten Zusammenhang zwischen denselben erkennen läßt. Bevor wir jedoch der Lösung dieser Aufgabe näher treten, erscheint es geraten, uns die Eigentümlichkeiten in den Bewegungen der Kometen im allgemeinen zu vergegenwärtigen. (Fortf. folgt.)

Die niederen Pilze in ihrer Beziehung zum Einmachen und Konservieren der Früchte.

Von

Dr. J. E. Weiß,

Privat-Docent an der Universität München.

Es ist eine allgemein bekannte Thatsache, daß eingemachte Früchte zuweilen, und zwar gar nicht so selten, verderben. In nachfolgenden Zeilen nun möchte ich es versuchen, die Beziehung der niederen Pilze zum Einmachen und Konservieren der Früchte festzustellen und auf schöne Resultate der Forschung gestützt, einige für die Praxis wertvolle Regeln zu geben, bei deren Befolgung mancher Schaden verhütet werden kann.

Die Früchte, welche beim Einmachen und Konservieren in Betracht kommen, entstammen zum weitest aus größten Teile unseren Obstbäumen und Obststräuchern; in geringem Maße werden sie nicht von Kulturgewächsen entnommen, sondern entstammen dann wildwachsenden Kräutern und Sträuchern, wie die Erdbeeren, Heidelbeeren, Himbeeren, Preiselbeeren u. s. w.

Wenn wir die verschiedenen Fruchtarten etwas näher betrachten, so werden wir leicht erkennen, daß die einen derselben sehr leicht verderben, „verfaulen“, wie man sich im gewöhnlichen Leben auszudrücken pflegt, während andere dem Verderben längere Zeit widerstehen. So faulen Erdbeeren, Himbeeren, Brombeeren leichter als Preiselbeeren und Heidelbeeren. Nehmen wir Rücksicht auf die Beschaffenheit der das Innere dieser Früchte umkleidenden Schale, so bemerken wir leicht, daß alle jene Fruchtarten dem Verfaulen leicht preisgegeben sind, deren Haut oder Balg sehr zart ist und somit leicht zerreißt, während beispielsweise Preiselbeeren verhältnismäßig lange Widerstand zu leisten vermögen. Wir wissen ferner aus Erfahrung, daß das sogenannte Winterobst, als Winteräpfel, Winterbirnen, lange Zeit, unter Umständen

sogar zwei Jahre lang aufbewahrt werden kann, während Sommeräpfel sich nicht so lange halten, und während Pflaumen, Reineclauden nur verhältnismäßig kurze Zeit dem Fäulnisprozeß, der früher oder später eintritt, widerstehen. Auch hier spielt die Schale eine außerordentlich große Rolle, wenn auch andere Verhältnisse noch in Betracht zu ziehen sind. Im allgemeinen kann man aber den Satz aufstellen, daß das Winterobst, welches neben derberer Beschaffenheit der Zellwandungen eine bedeutend derbere Schale besitzt als das zartschalige Sommerobst, dessen Zellen nebenbei noch bedeutend feinere, weichere Wandungen besitzen, weniger rasch angegriffen wird, als das Sommerobst.

Noch eine andere Beobachtung, die alltäglich gemacht wird, kommt in Betracht. Wir sehen nämlich, daß alle jene Früchte, welche auf irgend eine Weise verletzt sind, deren Schalen, wenn auch noch so kleine Risse oder Sprünge bekommen, die durch Druck, Schlag u. s. w. geschädigt sind, bedeutend eher faulen als die unversehrten makellosen Früchte. Gehen wir näher auf die Erscheinung ein, so beobachten wir, daß die einen der Früchte beim Faulen nach einiger Zeit sich mit Schimmel überziehen, während andere in eine jauchartige Masse zerfließen; letzteres tritt vielfach bei sehr saftigen, erfteres bei den weniger saftreichen Früchten, bei den Äpfeln und Birnen ein. — Wir müssen daher, wenn wir diese Früchte für längere Zeit genießbar erhalten wollen, nach einem Mittel suchen, um dem Faulen vorzubeugen und die Praxis hat die Menschen seit langer, langer Zeit auf das Dörren oder Trocknen der Früchte gebracht und in der That wissen wir, daß gut getrocknete Äpfel, Birnen, Pflaumen u. s. f. dem Fäulnisprozeße einen langen, unter Umständen viele Jahre dauernden Widerstand entgegensetzen.

Neben dem Dörren hat sich aber noch eine andere Art der Fruchtconservierung seit unvordenklichen Zeiten eingebürgert, nämlich das Einmachen derselben in meist zuckerhaltigen, seltener essig-haltigen Flüssigkeiten. Mit Stolz sehen wir unsere Hausfrauen auf die stattliche Anzahl von Fruchtgläsern im Herbst blicken. Doch diese letztere Art der Fruchtconservierung gelingt nicht unter allen Verhältnissen. Meine Aufgabe nun ist es, eine Erklärung für die Ursachen der Mißerfolge zu geben.

Bei allen den kurz erwähnten Erscheinungen tritt eine Zersetzung der die Früchte zusammensetzenden organischen Stoffe ein, eine so weitgehende Veränderung in den Früchten und Fruchtsäften, daß wir dieselben zum Genuße nicht mehr für tauglich halten und des meist widerlichen Geschmades halber auf den Genuß gern verzichten.

Die Zersetzung der Früchte zu verhindern, ist nur dann möglich, wenn wir genau die Ursachen kennen, durch welche so tief eingreifende Veränderungen in den Früchten und Fruchtsäften hervorgerufen werden können. Demnach handelt es sich zunächst darum, die verschiedenen Arten der Zersetzung kennen zu lernen.

Es gibt zweierlei Arten von freiwilligen Zersetzungen*), nämlich eine rein chemische und eine durch lebende Organismen hervorgerufene.

Die rein chemische Zersetzung findet überall da statt, wo Sauerstoff der Luft oder wo die Luft schlechtweg in Begleitung von Wasser mit organischen Substanzen in Berührung kommt. Diese rein chemische Zersetzung ist nicht nur an allen abgestorbenen tierischen und pflanzlichen Organismen zu beobachten, sie ist auch in allen lebenden Tieren und Pflanzen thätig; diese rein chemische Zersetzung ist ein langsame Verbrennen, d. h. eine langsame Verbindung des Sauerstoffes der Luft mit den organischen Substanzen, wobei vorzugsweise Wasser, Kohlensäure und bei Gegenwart von stickstoffhaltigen Verbindungen noch Ammoniak entsteht. Die ersten Anfänge dieser langsam vor sich gehenden Zersetzung können wir tagtäglich an unseren Nahrungsmitteln wahrnehmen. Schneiden wir einen Apfel oder eine Kartoffel auseinander, so beobachten wir gar bald ein Dunkelwerden der Schnittflächen. Zerquetschen wir eine Birne oder eine Pflaume, so wird das weiße Fruchtfleisch der Birne oder das gelbe der Zwetsche in einigen Stunden schon dunkelbraun. Das wissen unsere Hausfrauen längst aus Erfahrung; sie legen deshalb die geschälten Kartoffeln, um die weiße Farbe zu erhalten, in Wasser, d. h. mit anderen Worten, sie halten den Sauerstoff der Luft ab; in der That tritt eben bei vollständigem Abschluß der Luft an geschälten oder zerdrückten Früchten die Bräunung nicht ein. Daher legt man auch die zum Einmachen geschälten Früchte in Wasser und erhält sie unter Wasser. Diese rein chemische Zersetzung tritt also nur dann ein, wenn der Sauerstoff der Luft mit Wasser vereint auf die Gewebe des Fruchtfleisches einwirken kann; sie unterbleibt, so lange die Früchte durch die in ihrer Schale befindliche Korrschicht gegen die Luft abgeschlossen sind. Ja, wenn sich eine gewisse Verbrennungsschicht auf der Oberfläche von Schnittflächen gebildet hat, muß sie ebenfalls aufhören, weil diese Verbrennungsschicht gleichfalls im hohen Grade die Fähigkeit besitzt, den Sauerstoff der Luft abzuhalten; die rein chemische Zersetzung kann daher bei der Betrachtung der an unseren Früchten auftretenden Zersetzungserscheinungen unberücksichtigt bleiben.

Da nun diese erste Art der Fruchtzersehung, die beim Verfaulen auftretenden Verhältnisse, wie ich soeben bewiesen habe, nicht hervorrufen kann, so ist es notwendig, die durch Organismen hervorgerufene Zersetzungserscheinungen näher ins Auge zu fassen. Ich habe oben bereits zu bemerken Gelegenheit gehabt, daß bei den verschiedenen Arten des Faulens des Obstes oder des Verderbens eingemachter Früchte merkwürdige Zustände zu Tage treten. Am saftreichen Obste, wie bei Beerenfrüchten, finden wir ein fast vollständiges Zerfließen der angefaulten Beeren; faulende Äpfel und Birnen

*) Vergl. von Nageli: Die niederen Pilze, S. 7 ff.

überziehen sich früher oder später mit Schimmel; eingemachte Früchte bedecken sich, wenn sie in dickflüssigen Zustande sind, mit einer Schimmelschicht, ebenso, wenn sie in eishaltigen Flüssigkeiten sind; oder jene Fruchtfläfer, welche viel Flüssigkeiten enthalten, werden trüb. Sind endlich die Flaschen mit Fruchtstäben fest verkorkt, so werden oft unter Krachen die Korke herausgetrieben oder die Flaschen gar zersprengt.

Zwei Thatfachen nun sind es, welche uns unwiderleglich darauf hinweisen, daß alle diese verschiedenen Zersetzungsförmungen durch lebende Organismen hervorgerufen werden. Einmal findet man bei allen diesen Zersetzungen wirklich Organismen und zweitens hört die Zersetzung sofort auf, sobald diese Organismen durch Hitze oder auch durch Kälte betäubt oder gar getödtet werden. — Alle diese Organismen nun, welche derartige Veränderungen hervorrufen, werden nach dem gegenwärtigen Stande der Forschung den Pilzen und zwar der niedrigsten Abtheilung derselben beigerednet und die verschiedenen Arten dieser Zersetzungspilze lassen sich in drei sehr natürliche Gruppen bringen, nämlich in Schimmelpilze, Sproßpilze und Spaltpilze. In der That findet der Mikroskopiker, wenn er die verschiedenen Zersetzungsarten der Früchte untersucht, diese drei Formen von Pilzen vor. Will ich demnach meiner Aufgabe im vollen Umfange gerecht werden, so muß ich auf die Lebensverhältnisse und Lebensbedingungen dieser drei Pilzgruppen etwas näher eingehen, da nur die Vertrautheit mit den Lebensbedingungen dieser Organismen allein uns in den Stand setzt, geeignete Vorsichtsmaßregeln zu treffen, um den zerstörenden Einflüssen derselben ein Veto entgegenrufen zu können.

Die erste Gruppe bilden die allgemein bekannten Schimmelpilze. Es sind fadenförmige, mit bloßem Auge oft kaum deutlich erkennbare Pflänzchen, die sich auf alten Speisen, auf altem Brode und in feuchten Wohnungen nur zu häufig einstellen. Anfänglich beobachtet man nur ein weißes, zartes Geflecht, wissenschaftlich Mycelium genannt; nachher werden sie, wenn sie mit der Luft in direkter Berührung sind, gelb, rot, grünlich, braun, schwarz, und mehr oder weniger pulverig. Diese eigenartig gefärbten Teile des Pilzes bestehen aus zahllosen, winzigen Körnchen, den Samen, oder was daselbe ist, den Sporen dieser Pilze. Die Geflechte dieser Pflanzungen bestehen bald aus verzweigten einzelligen, bald auch gegliederten, aus einer Reihe von Zellen bestehenden Fäden. Was nun die Wirksamkeit der Schimmelpilze betrifft, so ist in erster Linie hervorzuheben, daß dieselbe verhältnismäßig langsam und räumlich begrenzt ist. So können dickflüssig eingemachte Früchte, wie Marmeladen, Obstbutter und Gelees monatelang schimmeln. Unterhalb der vorsichtig abgenommenen Schimmelbede ist die Substanz unverändert. Schimmeldes Obst und schimmelnde Speisen besitzen einen unangenehmen, zuweilen bitteren Geschmack. Dieser eigentümliche

und allgemein bekannte Geschmack nach Schimmel wird vorzugsweise dann recht deutlich, wenn die Schimmelfäden fruktifizierten, wenn also eine größere Menge von Samen oder Sporen gebildet wurde. Freilich geht die Feinschmeckerei hier und da auf Irrwege und findet verschimmelten Noquefortkäse angenehm. Alles faulende Kernobst fast zeigt uns die Wirkung des Schimmels. Die Schimmelfäden durchziehen das Fruchtfleisch und verursachen in demselben derartige Veränderungen, daß wir daselbe für ungenießbar ansehen müssen. Das Faulen von Aepfeln und Birnen ist aber, richtig ausgedrückt, kein eigentlicher Fäulnisprozeß, sondern ein Vorgang, der der Vermoderung oder Verwesung beigezählt werden muß. Es gehört nicht in den Rahmen meiner gegenwärtigen Abhandlung ausführlich zu erörtern, daß Holz, Brot u. s. w. durch Schimmel vollständig in Moder und Mulm verwandelt wird, daß zuletzt fast nur mehr eine Masse von Schimmelfäden übrig bleiben. Die Schimmelfäden bedürfen zu ihrer Existenz unbedingt des in der Luft enthaltenen freien Sauerstoffes und die Fortpflanzung geschieht regelmäßig nur über der Oberfläche von Flüssigkeiten oder von mehr oder weniger trockenen, vom Schimmel befallenen organischen Körpern. Der Schimmel vermag einen ziemlich hohen Grad von Säure zu ertragen; wir finden deshalb den Schimmel bei eingemachten Früchten vorzugsweise dann, wenn Essig als Einmachflüssigkeit verwendet wird. Bei Essiggurken u. s. w. tritt Schimmelbildung sehr häufig auf. Das Wasser ist dem Schimmel ebenso durchaus notwendig, wie den anderen Organismen; vollständig ausgetrocknete Gegenstände können nicht von ihm angegriffen werden. Der Schimmel vermag übrigens, nebenbei bemerkt, in allen Flüssigkeiten, welche organische Stoffe enthalten, zu leben.

Die zweite Gruppe von Pilzen, welche hier in Betracht kommen, sind die Sproßpilze, welche unter dem Namen Hefe, als Weinhefe, Bierhefe, allgemein bekannt sind. Die Sproßpilze sind einzeln nicht mehr mit bloßem Auge erkennlich, sie sind mikroskopisch klein und werden erst in größeren Mengen dem unbewaffneten Auge sichtbar. Die Sproßpilze sind Pflänzchen, welche aus einer einzigen, runden oder ovalen Zelle bestehen, welche zuweilen in rosenkranzförmigen Fäden oder baumartigen Verzweigungen zusammenhängen. Sproßpilze werden sie deshalb genannt, weil ihre Vermehrung vorzugsweise darin besteht, daß ganz kleine Zellen aus der Mutterzelle hervorsprossen, sich abspinnen und zu selbständigen Organismen heranwachsen. Durch das längere Haftensbleiben an der Mutterzelle entstehen dann eben die gerade erwähnten rosenkranzförmigen oder baumartig verzweigten Hefekolonien. Ein einziger Tropfen Hefe besteht aus vielen Millionen solcher Zellen. Die einzige Wirkung, welche man bis jetzt von den Sproßpilzen kennt, ist die, daß sie Gärung verursachen, d. h. zuckerhaltige Stoffe in Kohlensäure und Alkohol überführen. Es sind mithin gewisse Arten dieser Sproßpilze zu den größ-

ten Wohlthätern der Menschheit zu rechnen; denn ohne sie hätten wir keine meingeistigen Getränke, ohne sie besäßen wir kein Bier, keinen Wein, keinen Spiritus u. s. w. Wie allgemein bekannt sein dürfte, enthalten alle Obstarten Fruchtzucker in größerer oder geringerer Menge, welcher durch die Sproßpilze vergoren wird. Diese Pilze müssen in der That beim Einmachen und Konservieren, überhaupt bei der Fruchtverwertung in Betracht gezogen werden; sie müssen in Fruchtsäfte gebracht werden, sei es ohne oder mit unserm Zuthun, wenn die Fruchtsäfte gären sollen. Trauben-, Apfel-, Birnen- und Heidelbeersaft u. s. w. kommt nur dann in Gärung, wenn Hefezellen in denselben gelangt sind und sich vermehren. Verhindert man den Zutritt von Hefe, so bleibt der Most jahrelang unverändert, wird nicht in Wein verwandelt. Umgekehrt müssen wir aus in Zuckersäften eingemachten Früchten oder aus Fruchtsäften, wie Citronen-, Himbeer-, Heidelbeersaft u. s. w. alle Hefezellen entfernen, wenn dieselben nicht verderben sollen. Bei Außerachtlassen dieser Vorsichtsmahregel dürfte gar mancher durch einen heftigen Knall beim Oeffnen einer Fruchtsaftflasche daran gemahnt werden, daß er nicht in der gehörigen Weise bei der Präparation vorgegangen ist.

Die dritte Gruppe der Pilze, welche wir noch etwas in Augenschein nehmen müssen, bilden die Spaltpilze. Sie sind es, welche die eigentliche Fäulnis bewirken, die sich besonders bei Gegenwart von an Stickstoff reichen chemischen Verbindungen und ebenso bei Anwesenheit von schwefelhaltigen Stoffen durch einen eigenartigen, höchst widerlichen und ekelhaften Geruch erkenntlich macht. Ich erinnere nur an faulende tierische Organismen, an faulende Eier, recht saftreiche faulende Pflanzen. Während die Schimmelpilze vielfach fast arme Früchte verderben, haben es die Spaltpilze auf die Vernichtung der recht saftigen Fruchtarten und der leichtflüssigen Fruchtsäfte abgesehen. Spaltpilze werden sie deshalb genannt, weil sie sich dadurch vermehren, daß sie sich in der Mitte durch eine Querwand teilen. Die Spaltpilze sind meist vielmal kleiner als die bereits nur mehr mikroskopisch wahrnehmbaren Sproßpilze; ihre Gestalt ist entweder rund oder sie stellen kurze und längere oder auch hin- und hergebogene Stäbchen oder eng und weitgewundene Spiralen dar. Man bezeichnet die runden Spaltpilze als Mikrokokken, die geraden Stäbchen schlechweg als Bakterien und die spiralig gewundenen als Spirillen*). Eine Eigenschaft möchte ich hier erwähnen, die den Spaltpilzen eigenartig zukommt, daß sie nämlich unter gewissen Verhältnissen, vorzugsweise bei reichlicher Gegenwart von Sauerstoff sich selbständig in flüßigkeiten bewegen und zwar vermittels fadenartiger an den Enden befestigter Fortsätze oder Geißeln. Wir

finden diese Spaltpilze in den Vorratskammern und in der Küche, an Fleisch, das einen „Hochgeschmack“ hat; wir treffen sie an allen Speisen, die durch Geschmack und Geruch die beginnende Fäulnis erkennen lassen. Spaltpilze bewirken das Sauerwerden der Milch, indem sie den Milchzucker in Milchsäure umwandeln. Spaltpilze bewirken gewöhnlich das Sauerwerden des Bieres; Zucker wird unter gewissen Verhältnissen in Schleim umgewandelt. Auch den Weinbauern ist die Schleimbildung genügend bekannt, es entsteht dann der sogenannte lange Wein. Das Sauerttraut, welches anfänglich rein sauer schmeckt, bekommt später den eigentümlichen Beigeschmack nach Butterfäure. Die Milch wird unter gewissen Verhältnissen statt sauer, ganz blau oder gefochte Milch wird bitter. Es sind dies lauter Zersetzen, welche den Spaltpilzen in die Schuhe zu schieben sind, und ich bemerke, daß sich noch tausend andere Zersetzungserscheinungen und Vorkommnisse anführen ließen, welche durch Spaltpilze verursacht werden. Ich erwähne nur noch, daß recht fastige, besonders Beerenfrüchte und dünnflüssige Fruchtsäfte durch die Wirkung der Spaltpilze verfaulen resp. verderben.

Ist durch die vorausgehenden Erörterungen der Nachweis geliefert, daß nur lebende Organismen und unter ihnen nur die Schimmel-, Sproß- und Spaltpilze ein Verderben der Früchte und der Konserven herbeiführen können, so dürfte es hier am Platze sein, auf die Lebensverhältnisse dieser Organismen etwas näher einzugehen. Es handelt sich dabei zunächst zu untersuchen, von welchen Stoffen, diese auf der niedersten Stufe der Organisation lebenden Pflanzen leben.

Das Aussehen dieser außerordentlich kleinen Wesen sagt uns bereits, daß wir es mit Ausnahmeverhältnissen zu thun haben. Während die meisten Gewächse, sie mögen hoch oder niedrig organisiert sein, entweder im ganzen Körper oder wenigstens in gewissen Theilen desselben, wie in den Blättern einen grünen Farbstoff, das Chlorophyll, besitzen, fehlt dieses den Pilzen durchwegs. Damit ist aber auch die Fähigkeit diesen Lebewesen genommen, aus den anorganischen Nährstoffen sich ihre Nahrung unter dem Einflusse des Lichtes und der Wärme selbst zu bereiten. Sie sind also darauf angewiesen, aus bereits organisierten, sei es lebenden oder schon abgestorbenen Körpern ihre Nahrung zu ziehen, mit einem Worte, sie sind Schmarotzergewächse oder Parasiten in des Wortes vollster Bedeutung. Nur da können sie leben, wo organische Stoffe sich befinden, wo Wasser nicht fehlt und Sauerstoff vorhanden ist, wenn letzterer auch nicht unter allen Umständen notwendig ist. Spaltpilze und Hefepilze scheinen ihn nämlich unter gewissen Lebensverhältnissen entbehren zu können, während Schimmelpilze den Sauerstoff unbedingt notwendig haben. Die Früchte nun enthalten alle nötigen Stoffe, welche diesen Pilzen zum Aufbau ihres Körpers erforderlich sind.

*) Ich bemerke, daß es mir nicht möglich ist, des beschränkten Raumes halber, auf die feineren Unterschiede der Spaltpilzgaatungen einzugehen.

Das Wasser ist für die Pilze zwar nicht Nahrung, wie das bei den chlorophyllführenden Pflanzen der Fall ist; allein im Wasser müssen die Nährstoffe sich befinden, wenn sie den Pilzen zugänglich sein sollen; ein gewisser Grad von Feuchtigkeit ist selbst den Schimmelpilzen zu ihren Lebensprozessen unentbehrlich, weil eben alle in den Organismen vor sich gehenden chemischen Prozesse durch das Wasser vermittelt werden. Allein das Wasser kann diesen anscheinend so niedrig organisierten Wesen ohne Nachteil für ihre Lebensfähigkeit auf längere Zeit entzogen werden; sie können den Mangel an Wasser lange Zeit ohne Schaden ertragen, während die höheren Gewächse an Wassermangel zu Grunde gehen, wenn nicht besonders vorbereitete Teile, wie z. B. Samen, vorhanden sind, welche das Austrocknen auf kürzere oder längere Zeit hin ertragen. Dieses Austrocknen der niederen Pilze ohne Nachteil für ihr Leben ist von der größten Bedeutung. Die Lebensprozesse stehen im ausgetrockneten Zustande nur still, die Pilze führen ein latentes Leben, welches sofort aufhört, sobald die Pilzelle in Wasser oder gar in geeignete Nährstoffe gelangt. Und merkwürdigerweise können die Pilze eine um so größere Trockenheit ertragen, je kleiner die Zellen sind; es besteht kein Zweifel, daß Spaltpilze Jahrhunderte, selbst Jahrtausende hindurch im lufttrockenen Zustande lebensfähig bleiben. Es ist dies eine Lebensfähigkeit, für welche wir ein Analogon schwerlich besitzen dürften.

Eine wichtige Rolle im Leben der niederen Pilze spielen die Temperaturverhältnisse, unter denen sie sich befinden. Wir wissen zur Genüge, daß die Lebensvorgänge der höheren Pflanzen mit dem Sinken der Temperatur allmählich an Intensität abnehmen und in der Nähe des Gefrierpunktes ganz aufhören. Sinkt die Temperatur zu bedeutenden Tiefen unter 0 Grad, so ist ein Erfrieren der Pflanzen leider nur zu wahrscheinlich. Steigt die Temperatur von 0 Grad an nach aufwärts, so nimmt die Lebensenergie bis zu einem gewissen, für jede Pflanze genau bestimmten Maximum zu. Ueber diesem Maximum hören die Lebensprozesse selbst bei geringer Wärmezunahme plötzlich auf und ein noch weiteres Steigen der Wärme oder ein längeres Verweilen in dieser erhöhten Temperatur müßte den Tod der Pflanze zur Folge haben. Ähnlich verhält es sich nun auch bei den Pilzen, nur mit dem Unterschiede, daß die Maxima und Minima der Temperatur viel weiter auseinander liegen. Um nur ein Beispiel zu erwähnen, möge bemerkt sein, daß Spaltpilze wochenlang in Eis eingeschlossen sein können, ohne den geringsten Schaden zu nehmen. Sobald sie aus dem Eise frei werden, fangen sie bei sonst geeigneten Lebensbedingungen sofort wieder an zu wachsen und sich zu vermehren. Ist es ja doch experimentell festgestellt, daß Spaltpilze eine Temperatur von -87° ohne Schaden ertragen. Was würden wohl unsere Freilandpflanzen oder gar unsere Gewächshauspflanzen dabei machen? — Neh-

lich wie bei tiefen Temperaturen verhält es sich bei den in Betracht kommenden Pilzen und darunter besonders wieder bei den Spaltpilzen mit erhöhten Temperaturen. Während die meisten Pflanzen eine Temperatur von $40-50^{\circ}$ C. nicht lange, die meisten kaum mehr ertragen können, befinden sich die Spaltpilze bei $37-40^{\circ}$ C. am allerwohlsten, ertragen eine Temperatur von 50 und 60 Grad noch ganz gut und in gewissen Zuständen, im Sporenzustand, schadet den meisten Spaltpilzen die Siebehitze auf kurze Zeit nichts, das weiß jeder, der sich einige Zeit mit der Kultur dieser Organismen beschäftigt hat. Ja, will man absolut sicher gehen, daß in einem Gefäße, welches Spaltpilze enthält, alle diese Organismen getödtet werden, daß also das Gefäß pilzfrei wird, so muß man das Gefäß mindestens 1 Stunde im Dampfkessel auf 110° C. erhitzen. Es wurde wiederholt durch das Experiment erwiesen, daß ein halbstündiges Kochen bei 110° C. gewisse Pilzkeime durchaus nicht tödtete. Es besitzen folglich auch in dieser Hinsicht diese Pilze eine außerordentliche, sonst in der Natur nicht mehr vorkommende Lebensfähigkeit. Wie wichtig dieser Punkt gerade ist, wenn es sich um das Einmachen und Konservieren handelt, dürfte leicht zu entnehmen sein.

Wie alle lebenden Wesen, pflanzen sich auch die Pilze fort und zwar die Schimmelpilze hauptsächlich durch massenhaft gebildete Sporen, die Hefepilze vorzugsweise durch Sprossung, indem aus der Wandung gleichsam ein Ast hervorproßt, sich von der Mutterzelle abspinnrt und zuletzt löstrennt, um für sich den gleichen Prozeß von neuem durchzumachen. Die Spaltpilze hingegen vermehren sich vorzugsweise durch Querteilung, indem jedes Individuum bis zu einer gewissen Länge heranwächst, sich dann teilt, wobei die beiden Tochterzellen sich meist trennen oder noch einige Zeit miteinander zusammenhängen. Diese Fortpflanzung nun wäre an und für sich nichts besonderes, sie ist selbstverständlich; aber auffallend im höchsten Grade ist die Schnelligkeit, mit welcher eine Teilung erfolgt. Unter günstigen äußeren Lebensverhältnissen teilt sich nämlich eine jede Zelle gewisser Spaltpilze innerhalb 20 bis 30 Minuten. Je wärmer die Luft ist, desto rascher verläuft die Teilung, wenn nämlich Nährstoffe genug vorhanden sind. Nehmen wir nur an, daß eine Bakterie sich in einer Stunde teilt, und daß die Nachkommen daselbe Verfahren einhalten, was keinem Zweifel unterworfen ist, so haben wir am Ende der ersten Stunde 2, der zweiten Stunde 4, der dritten Stunde 8 Bakterien; in 24 Stunden hat die Nachkommenschaft einer einzigen Bakterie bereits die ganz respectable Zahl von 16 777 220 erreicht; nach zwei Tagen wächst sie bereits zu der ungeheuren Zahl von $281\frac{1}{2}$ Billionen und nach drei Tagen zu 47 Trillionen an. Nach sieben Tagen läßt sich ihre Menge nur durch eine Zahl von 51 Stellen ausdrücken*).

*) Vergl. Cohen: Ueber Bakterien, S. 10.

Diese ins unglaubliche gehende Vermehrungsfähigkeit wird leichter faßlich, wenn wir das Gewicht und die Masse berechnen, welche aus einer einzigen Bakterie hervorgehen kann. Nehmen wir eine ganz gemeine Stäbchenbakterie, die $\frac{1}{1000}$ mm im Durchmesser und $\frac{1}{500}$ mm Länge hat, so gehen in den winzigen Raum eines Kubikmillimeters 633 Millionen dieser Bakterie. Am Ende des zweiten Tages würde die Nachkommenschaft eines derartigen Wesens bereits $\frac{1}{2}$ Liter oder 500 000 ccm ausfüllen; nach fünf Tagen würde die Nachkommenschaft eines solchen Pilzes bereits im ganzen Weltmeer nicht mehr Raum haben; nach drei Tagen bereits würde die Masse der Abkömmlinge einer einzigen derartigen Bakterie das respektable Gewicht von 148 356 Centnern besitzen. Derartige Berechnungen sind aber nicht etwa eitle Spielerei; sie machen uns einzig und allein die kolossale Arbeitsleistung der Bakterien erklärlich. Diese Berechnungen machen es begreiflich, warum bei ansteckenden Krankheiten so außerordentlich hoch organisierte Wesen, wie der Mensch, in so kurzer Zeit durch die winzigsten aller Organismen getödtet werden können. In Wirklichkeit werden freilich die durch die Berechnung gefundenen und soeben angeführten Werte nicht erreicht, weil den Pilzen die Nahrung zur Prodigierung so enormer Quantitäten fehlt und weil sie sich durch Erzeugung gewisser Verbindungen selbst vergiften, möchte ich sagen. — Die Hefepilze sind bedeutend größer als die Spaltpilze; es wiegen etwa 40 Millionen derselben 1 Kilogramm. Werden nun in geeigneten Bottichen bei hinreichender Nahrung Hefezellen gezüchtet, so finden wir es erklärlich, daß innerhalb eines Tages von Brezhefefabriken über 100 Zentner Brezhefe fabriziert werden können.

Ich habe soeben anbeutungsweise von der Größe oder besser gesagt, von der außerordentlichen Kleinheit der Hefe- und Spaltpilze gesprochen. Wenn man bedenkt, daß in einen Kubikmillimeter 633 Millionen von Stäbchenbakterien Platz haben und daß die Länge derselben den 500ten Teil eines Millimeters ausmacht, so finden wir es recht begreiflich, daß solche winzige Gebilde, gegen die die feinsten Sonnenstäubchen, die uns mit bloßen Augen im hereinfallenden Sonnenlichte sichtbar werden, wahre Riesenkolosse sind, vom geringsten Windhauche fortgetragen werden; wir finden es begreiflich, daß dieselben in der Luft bei den nie fehlenden Luftströmungen stets schwebend erhalten bleiben und sich fast nie am Boden absetzen, obwohl andererseits die Anschauung, als könnten solche kleine Körperchen über unsere Atmosphäre hinausgetragen werden, mit Entschiedenheit in das Reich einer erhitzten Phantasie zu verweisen ist. In den höheren und mit verdünnterer Luft ausgefüllten Regionen unserer Erdatmosphäre werden diese doch so winzigen Organismen mit bedeutend größerer Schnelligkeit zu Boden sinken, als dies in den Tiefslagen unseres Erdballes der Fall ist. Die leichte Transportierbarkeit durch selbst die verflüchtendsten leisen Luftzüge erklärt es ferner, daß

wir die drei besprochenen Pilzgruppen in den verschiedensten Arten allüberall finden; sie sind in der Luft, im Wasser, in der Erde; mit jedem Liter Luft ungefähr, den wir einatmen, bringen wir einen Keim in unseren Körper; mit jedem Bissen Apfel oder Birne, mit jedem Stückchen Brot, das wir zu uns nehmen, verzehren wir viele Keime; beim Verzehren saurer Milch, reifen Käses u. s. w. haben wir es geradezu auf die Vertilgung von riesenhaften Quantitäten dieser Organismen abgesehen; ja noch mehr, wir besitzen in und an unserem Körper ganze Kolonien dieser Pilze; jeder hohle Zahn enthält in der Höhlung zahlreiche Spaltpilze. Bemerkenswert ist noch die Thatsache, daß von feuchten und befeuchteten Gegenständen, aus Flüssigkeiten, selbst bei außerordentlich großen Luftströmungen, die Pilzellen sich nicht zu entfernen imstande sind.

Ich habe nur noch kurz das Verhalten dieser Organismen gegenüber schädlichen, giftigen Stoffen zu erwähnen. Gibt es gewisse Gifte, welche die Pilze töten, das ist eine Frage von weitgehendster Bedeutung und dieselbe muß mit aller Entschiedenheit bejaht werden. Wie für alle anderen Lebewesen gibt es für die niederen Pilze Gifte und zwar ganz energische. So tötet Quecksilberchlorid, Sublimat genannt, schon in einer Verdünnung von 1:1000 die Pilze; ebenso töten Karbolsäure, Salicylsäure und verschiedene andere Stoffe bei größerer oder geringerer Stärke der Konzentration; allein es darf uns nach allem, was wir bereits über die Lebenserscheinungen dieser Pflänzchen gehört haben, nicht befremden, daß sie selbst den heftigsten Giften einen bedeutend höheren Widerstand entgegensetzen als die übrigen Lebewesen; der Mensch z. B. kann bedeutend geringere Quantitäten von Quecksilberchlorid vertragen als ein Pilz, natürlich rücksichtlich der Körpergröße, mit anderen Worten eine Menge von Pilzen, deren Gewicht demjenigen eines Menschen gleichkommt, kann ungleich größere Dosen von Sublimat in ihren Körper aufnehmen als ein Mensch.

Dieser Umstand gerade ist es, welcher den Ärzten bei der Heilung aller internen Infektionskrankheiten, aller ansteckenden Krankheiten also, welche innere Organe ergreifen, die größten Schwierigkeiten bereitet; dieser Umstand macht es sogar im höchsten Grade wahrscheinlich, daß für gewisse interne Pilzkrankheiten nie ein spezifisches Heilmittel gefunden werden dürfte, da stark giftige Arzneien, welche die Pilze zu töten vermöchten, den menschlichen Organismus noch leichter vernichten. Doch genug davon.

Wir haben nunmehr, in allgemeinem Umrissen freilich nur, die Lebensverhältnisse und die Existenzbedingungen kennen gelernt, unter denen die drei in Betracht kommenden Pilzgruppen vegetieren können; es handelt sich also noch darum, die gemachten Erfahrungen beim Einmachen und Konservieren unserer Früchte praktisch zu verwerten. Ich bemerke gleich von vornherein, daß es nur zwei erfolgreiche Maßregeln gibt, nämlich entweder man entzieht den Pilzen die zu ihrem Leben er-

forderlichen Existenzbedingungen oder man tötet sie selbst; ein dritter Weg wäre allenfalls noch der, daß man die eingemachten Früchte mit den Pilzen schädlichen Stoffen versetzte. Ich werde diesen letzteren Punkt am Schluß noch kurz beleuchten.

Ich gehe nunmehr dazu über, die Behandlungsweise des Obstes in frischem Zustande, von der Reise bis zur Verbrauchszeit, sowie während und nach dem Konservieren zu besprechen. Was den ersten Punkt betrifft, so ist kurz zu bemerken, daß die Früchte mit der allergrößten Vorsicht vom Baume genommen und an den Aufbewahrungsort verbracht werden müssen; jede Verletzung öffnet dem Faulen, d. h. den Pilzen Thür und Thor zum Verderben der Früchte und zu unserem Schaden. Jeder Stoß, jeder Druck, jedes Mal, wie man sich in der Volkssprache auszudrücken pflegt, muß unbedingt vermieden werden.

Der Grund hierfür ist aus dem, was ich früher gesagt habe, leicht zu entnehmen. Die Pilze der drei besprochenen Gruppen sind unter den Organismen allgegenwärtig zu betrachten; sie kommen überall hin und werden jede, auch die geringste Wunde an den Früchten, die ihnen als Kost so außerordentlich zusetzen, auffinden und sofort auch ihre verderbliche Thätigkeit beginnen und zwar die Schimmelpilze in bevorzugter Weise, weil sie die Fähigkeit besitzen, die Zellwandungen zu durchbohren und so das Fruchtfleisch zu durchdringen. — Die Früchte sind von einer bald stärkeren, bald schwächeren Haut, die meist, wenn nicht immer, aus einer Rorschicht von bestimmter Mächtigkeit besteht, bekleidet. Diese Haut oder Schale schützt die Früchte vor dem direkten Eindringen der Pilze und zwar um so mehr, je mächtiger die Schale ist, das sehen wir an unseren Winteräpfeln. Sobald durch Stoß, Schlag oder Druck eine Wunde erzeugt ist, ist dieses Schutzmittel natürlich an der verwundeten Stelle aufgehoben. Wir sehen in der That, daß alle jene Früchte, welche durch äußere Einflüsse, durch Hagelkörner, Windstöße, durch allzugroße Trockenheit oder Risse Wunden, Sprünge und Risse erhalten, fast stets am Baume schon faulen und daß durch diese faulenden Früchte noch unversehrte angegriffen werden. Beim Ausleeren des Obstes und beim Verpacken muß mit der allergrößten Sorgfalt aus dem gleichen Grunde verfahren werden und um so größer muß die Vorsicht sein, je zarter die Haut der Früchte ist; bei Beerenfrüchten, Steinfrüchten, wie Kirschen und Pflaumen, am größten; Äpfel und Birnen ertragen eher einen leisen Druck. Und wie wird bei uns auf dem Obstmarkte, in den Läden, auf dem Transporte, beim Verpacken verfahren? Die hierbei vollführte Arbeit spottet jeder Kritik. Kann man doch ganze Obstfässer durchsuchen, bis man einen unversehrten Apfel findet. Noch lächerlicher ist es, wenn Beerenfrüchte, wie Erdbeeren, Himbeeren u. s. w. in Kisten hochaufgehäuft auf einer Schiebkarre durch die holperigen Straßen gefahren werden und

wenn dann die Verkäuferinnen mit ihren von Saft triefenden, ekelerregenden Händen in die Beeren fahren und abmessen. Da geht es nie ohne Zerquetschung von Beeren ab, ein Grund, warum sich solche Früchte kaum über Nacht mehr halten. In New York und besonders in San Francisco gebraucht man die Sorgfalt, leicht zerdrückbare Früchte, wie Beeren und Steinobst, gleich in kleine Schachteln von 1, 2, 5 Pfund abzuwiegen. Da sieht das Obst appetitlich und einladend aus.

Die oben gemachte Andeutung über das Pflücken des Obstes veranlaßt mich, noch eine Frage zu berühren, welche die rentablere Zucht von Zwergobstbäumen, wie Pyramiden- und Spalierobstbäumen, gegenüber den Hochstämmen betrifft. Es ist mir klar geworden, daß die Kultur der Zwergobstbäume bedeutend rentabler ist als jene der Hochstämme und zwar aus folgenden Gründen. Erstens läßt sich das Obst ohne Mühe mit der größtmöglichen Sorgfalt pflücken; es läßt sich dann den Stürmen, welche die Früchte so sehr schädigen, durch eine Gartenmauer oder durch eine Bretterwand, Abbruch thun; ferner kann ohne Mühe jede angegriffene Frucht sofort entfernt und vernichtet werden. Das sind die Gründe, welche nach meinem Vortrage für die Kultur der Zwergobstbäume, ganz besonders der Pyramidenbäume, sprechen. Dazu gesellen sich noch, daß die Früchte an Zwergobstbäumen viel gleichmäßiger, schöner und besser werden können und müssen, als an Hochstämmen, die unter den Zweigen und besonders an der Nordseite, stets minderwertige Früchte tragen. Wir können den Zwergobstbäumen eine größere Sorgfalt im Beschneiden, Ausputzen u. z. zuwenden; auf dem Raume, welchen ein Hochstamm einnimmt, läßt sich eine entsprechende, gleichviel tragende, dabei aber an Qualität besseres Obst liefernde Anzahl Bäume pflanzen. Der Obstzüchter hat es an der Hand, die Fruchtbarkeit der Spalierbäume zu erhöhen; ganz besonders durch entsprechende Düngung. Bei allen Hochstämmen ist die Art und Weise der Düngung, wie sie vollzogen wird, zum allergrößten Teil ohne Wirksamkeit. Man düngt nämlich nur den Boden um den Stamm; die oft sehr weit entfernten Wurzelspitzen, die die Nahrungsaufnahme allein besorgen, können dabei mit dem Dünger durchaus nicht in Verbindung kommen bei Hochstämmen; aber bei Zwergobstbäumen kann ich rationell düngen, die ganze Kraft des Düngers kommt den Bäumen wirklich zu gute. Aus diesen Gründen ist nur die Kultur des Zwergobstes rationell, weil am einträglichsten und nur jener Obstzüchter wird heute mit dem Auslande konkurrieren können, der sich auf die Kultur von Zwergobstbäumen verlegt. Es ist dies ein Punkt, der bis jetzt nicht genügend hervor gehoben wurde*). Doch zu unserem Thema zurück.

*) Natürlich ist die Kultur von Zwergobst nicht für Straßenbepflanzung und für Selbstpflanzung, sondern nur für den Obstgarten geeignet.

Auf die Frage, wo sollen wir das frische Obst, das in richtiger Weise eingebracht ist, aufbewahren, gebe ich die Antwort: an pilzfreyen Plätzen. Da es aber solche pilzfreye Plätze nicht gibt, so müssen wir uns mit trockenen Plätzen, die dem Luftzuge entzogen sind, begnügen. Feuchte Keller und Räumlichkeiten sind absolut ungeeignet. Könnten wir unser Obst pilzfrey machen und an einem pilzfreyen Platze aufbewahren, so wäre daselbe im frischen Zustande jahrelang zu erhalten. — Wir haben gehört, daß in der Nähe des Eispunktes die Pilzvegetation aufhört; wer einen Eiskeller hat, der thut gut, das Obst in den höchstens 1 bis 2 Grad über Null warmen Eiskeller oder in Eischränken aufzuheben; es läßt sich hier selbst Beerenobst längere Zeit in gutem Zustande erhalten. Noch eine Bemerkung bezüglich des Pflückens sei gemacht. Das Obst darf nie im nassen Zustande, an regnerischen Tagen, sondern nur bei klarem, trockenem Wetter abgenommen werden. Die Erfahrung hat uns seit langer, langer Zeit gelehrt, daß das Trocknen ein außerordentlich gutes Mittel ist, um Obst zu konserviren. Es kommt mir nicht darauf an, zu zeigen, wie das Trocknen zu geschehen hat; mich beschäftigt jetzt nur die Frage: warum konservirt das Dörren? Die Antwort ist leicht. Beim Dörren wird den Früchten alles Wasser, aber auch fast nur aus schließlich das Wasser entzogen und damit ist den Pilzen die Möglichkeit benommen, sich zu vermehren. Die an gedörrtes Obst kommenden Pilze sind zu demselben latenten Dasein verdammt, das sie in der Luft zu führen haben. Mit dem Mangel des Wassers sind den Pilzen alle Existenzbedingungen geraubt. Die beste Art und Weise des Dörrens ist nun selbstredend jene, bei welcher alle Früchte der gleichen Art ganz gleichmäßig, ohne zu verbrennen, vollkommen austrocknen. Die Amerikaner besitzen in ihrem Aldenapparat die hierfür geeignete Vorrichtung. Es dürfte wohl überflüssig sein, zu bemerken, daß das gedörrte Obst nur an luft-trockenen, nie aber in feuchten Räumlichkeiten bis zum Versand oder Verbrauch aufzuheben ist. In feuchten Lokalitäten wird Feuchtigkeit angezogen und damit den Pilzen die Möglichkeit geboten, zu wachsen, sich zu vermehren und ihre vernichtende Arbeit zu beginnen.

Nicht in gleicher Weise, wie das gedörrte Obst, können wir die in Flüssigkeiten eingemachten Früchte, die Frucht säfte, die aus Obst gefertigten Spirituosen a. s. w. gegen die Schädigungen niederer Pilze schützen, weil eben hier der wichtigste Träger des Lebens, das Wasser, den Pilzen in überreicher Menge geboten wird. Das Einmachen der Früchte erfordert ganz besondere Vorsichtsmaßregeln, auf welche ich auf Grund der beim Studium der niederen Pilze gemachten Beobachtungen näher eingehen muß und glücklicherweise näher eingehen kann.

Aus der im ersten Theile meines Vortrages gegebenen Darlegung der Lebensverhältnisse der niederen

Pilze ergibt sich, daß wir nur drei Mittel zur Fernhaltung ihrer vernichtenden Wirkung besitzen, nämlich die Anwendung eines bedeutenden Kältezustandes, wodurch diese Organismen zwar nicht getödtet, aber in einen Erstarrungszustand versetzt werden (gleich den allermeisten kaltblütigen Thieren), in welchem sie alle Wirkung verlieren. Wer demnach einen Eiskeller oder einen Eischrank besitzt, wird seine eingemachten Früchte in diese Lokalitäten bringen und sich dadurch genügend vor Schaden bewahren, nur darf die Temperatur sich nie vom Gefrierpunkte entfernen. In den allermeisten Haushaltungen fehlen aber derartige Vorrichtungen und dann handelt es sich darum, die Gefäße mit samt den eingemachten Früchten zu sterilisiren, das heißt alle an den Früchten, in der Flüssigkeit, an den Gefäßwänden befindlichen Keime durch Anwendung einer erhöhten Temperatur zu töten und das Hinzutreten neuer Keime durch geeigneten pilzbichten Verschuß zu verhindern. Das Töten der niederen Pilze kann auf zweierlei Weise durch Kochen bemerktstelligt werden. Entweder man kocht in einem mit einem Deckel gut und fest verschließbaren Gefäße von Eisen die Früchte mit den Aufbewahrungsgefäßen bei einer Temperatur, die 110° C. erreicht, eine Stunde lang. Es werden dann alle Pilzkeime getödtet sein. Im Momente des Herausnehmens müssen die Gefäße, welche während des Kochens absolut nicht luftdicht verschlossen sein dürfen, gut und pilzbicht verschlossen werden. Es versteht sich von selbst, daß bei Verwendung von gläsernen und irdenen Gefäßen dieselben nicht in kochendes Wasser gestellt werden dürfen, da sie durch die rasche Erwärmung zerprengt würden, sie müssen in kaltes Wasser gestellt und zugleich mit dem Wasser auf die erforderliche Temperatur gebracht werden. Ich bemerke aber nochmals, ein luftdichtes Verschließen der Gefäße würde ihre Vernichtung unbedingt herbeiführen; das Verschlussmaterial darf während dieser Behandlung nur locker aufgelegt oder sehr locker auf den Gefäßen befestigt werden. Sinegen ist es notwendig, sofort beim Herausnehmen aus dem Dampfbad die Gefäße möglichst fest zu verschließen, so fest, daß Pilzkeime nicht mehr eintreten können. Bei Anwendung dieser unbedingt notwendigen Vorsichtsmaßregeln garantiere ich für jahrelange Erhaltung der Konserven. Diese Methode der Sterilisirung läßt sich für Frucht säfte und dickflüssige Konserven vorteilhaft verwenden.

Die zweite Methode besteht darin, daß man die zu konservirenden Obstsorten, meist ganze Früchte, in den Aufbewahrungsgefäßen und mit dem Verschlussmaterial bis zur Siedehitze erwärmt und eine halbe Stunde auf dieser Temperatur erhält, sodann die Gefäße herausnimmt und sofort fest, luftdicht womöglich, zum mindesten pilzbicht verschließt. Während des Kochens dürfen sie nicht luftdicht verschlossen sein, da die Luft und die Wasser-

dämpfe im Innern der Gefäße diese zersprengen würden. Diese Operation muß aber nicht einmal, sondern mehrere Tage hintereinander vorgenommen werden, weil wir wissen, daß durch die Siebhige allein noch nicht alle Pilze, wenigstens nicht im Sporenzustande, in dem sie eine ganz außerordentliche Lebensfähigkeit entwickeln, getödtet werden. Auch diese Methode führt, richtig angewendet und an wenigstens fünf bis sechs aufeinander folgenden Tagen ausgeführt, zu absolut sicheren Resultaten. Die Gläser mit den Früchten und Verschlüssen sind dann sterilisiert, alle Pilzkeime sind vernichtet. Sorgfältiges Verschließen, und zwar augenblicklich nach dem Herausnehmen aus dem kochenden Wasser muß es geschehen, verhindert dann das Eindringen neuer Keime und die Konserven können, am besten an trockenen und nicht zu warmen Orten, beliebig lang aufbewahrt werden. Neben Fruchtstäben und Marmeladen können auf diese Weise die ganzen und getheilten Früchte und besonders auch die süßen und nicht besonders alkoholreichen Liqueure sterilisiert werden^{*)}. Die erste Methode ist in kurzer Zeit abgemacht, letztere ist langwieriger, aber immerhin in den meisten Haushaltungen leichter durchführbar^{**)}.

Was ich hier von den eingemachten Früchten gesagt habe, gilt in gleicher Weise für alle dem Verderben leicht ausgesetzten Nahrungsmittel, gilt für die Gemüse und Fleischarten. Die Theorie ist stets dieselbe, die praktische Ausführung wird je nach der Art der zu konservierenden Gegenstände verschieden sein. Es ist Sache der Erfahrung, die besten praktischen Verhältnisse zur Konservierung der Gemüse und Fleischarten herauszufinden. — Die Art und Weise, wie in unseren Haushaltungen die verschiedenen Früchte eingemacht werden, ist unzulässig, weil nie die Garantie geboten ist, daß nicht Pilzkeime, während des Ueberbringens in die Aufbewahrungsgefäße, hineingeraten. Die Gefäße selbst sind nie rein; jedenfalls müßten sie vorher wenigstens einige Stunden hindurch gekocht werden. — Was ich hier über die Art und Weise der Behandlung der einzumachenden Früchte gesagt habe, wird in Amerika in den Konservenfabriken ausgeführt. Die mit Früchten gefüllten Zinnbüchsen kommen in einen mit Dampf erfüllten Raum und verbleiben je nach der Fruchtart längere oder kürzere Zeit in diesem Dampffessel. Sodann stellt man sie acht Tage lang hin und beobachtet nach Verlauf dieser Zeit, ob alle Flaschen gut sind. Die nicht guten Flaschen werden dem gleichen Verfahren nochmals unterworfen. Frei-

lich haben dann am Nichtigelangen des Einmachens diejenigen Schuld, welche die Gefäße zulöten, obwohl in der That nur die unvollkommene Sterilisierung oder die nicht sofort vorgenommene Verschließung der, wenn auch nur kleinen, für die Entweichung der Luft in den Deckel gemachten Oeffnung offenbar die Schuld trägt, sicherlich in den allermeisten Fällen. Semmler, welcher in seinem vor trefflichen Werke über die Hebung der Obstverwertung und des Obstbaues, diese Art des Einmachens bespricht, überhaupt zahlreiche Winke für Obstproduzenten und Konsumenten gibt, schreibt dem Zutritt der Luft das Verderben zu; er erwähnt auch nicht mit einem Worte die eigentliche Ursache des Faulens der Früchte. Die niederen Pilze, welche allein in Betracht kommen, scheinen ihm eine terra incognita zu sein. Semmler hält einen luftdichten Verschuß für notwendig. Nun ja, bei allen jenen Gefäßen, welche auf den Markt kommen, muß der Verschuß das Auslaufen der Säfte verhindern, also luftdicht sein. Für den Hausgebrauch ist ein luftdichter Verschuß gut, weil der Verbundung gesteuert wird. Notwendig ist er nicht, der Verschuß muß nur pilzdicht sein, er muß den, wie ich oben sagte, so außerordentlich kleinen Pilzkeimen, die überall sind, das Eindringen in die sterilisierten Gefäße verhindern, wenn die eingemachten Früchte nicht verderben sollen.

Was nun die Gefäße zum Aufbewahren der Früchte anbelangt, so sind metallene Gefäße für den Hausgebrauch unter allen Bedingungen zu verwerfen. Aus Zinn gefertigte Büchsen, welche den Vorteil der Leichtigkeit und dadurch erleichterten Transportierbarkeit besitzen, sollten nur dann genommen werden, wenn man absolut sicher ist, daß das Zinn chemisch rein und nicht durch Blei oder andere giftige Metalle verunreinigt ist. Kupfer und Messing sind selbstredend ganz und gar ausgeschlossen.

Die allerbesten und für den Hausgebrauch allein zu empfehlenden Gefäße sind Gläser von geringem Volumen; mehr als zwei Pfund soll ein Gefäß nie fassen und die Oeffnung soll der leichteren und sicheren Verschließbarkeit halber so eng als möglich sein; für Liqueure und Fruchtstäbe empfehlen sich Flaschen aus hellem Glase, für Marmeladen Flaschen mit etwas weiterem Halse, damit man eben mit einem Eßlöffel hineinfahren kann, für eingemachte Früchte sind natürlich Gefäße erforderlich, die eine Oeffnung von der Größe der Früchte besitzen. Glasgefäße haben von den sonst ebenfalls guten Thongefäßen den Vorzug, daß sie sich beim Erhitzen vermöge der dünnen Wände leichter erwärmen und ferner, daß man von außen schon beobachten kann, ob die Früchte noch gut sind oder nicht, ob die Flüssigkeit klargeblieben ist, oder ob eine Schimmeldecke gebildet wurde oder nicht. Jedes Deffnen der Gefäße führt jedesmal die Gefahr nahe, daß Pilzkeime in die Gefäße geraten, und deshalb hat das Deffnen bis zum

*) Alkoholreiche Liqueure verderben nicht leicht, da Alkohol in stärkerer Konzentration für die Pilze Gift ist.

**) Es versteht sich, daß beim Kochen der Einmachgläser in geeigneten Gefäßen auch die nötigen Vorsichtsmaßregeln getroffen werden, damit die Gläser nicht umfallen und sich ihres Inhalts entleeren. Man darf sie nicht auf den Boden stellen, sondern am besten auf ein etwas vom Boden entferntes Gestell. Dieses hat auch beim Kochen im Dampftopf zu geschehen.

Verbrauch zu unterheben, und sind Glasgefäße den thönernen vorzuziehen.

Ich habe bereits mehrmals darauf hingewiesen, daß der Verschluß ein guter, ein pilzdichter, das heißt, das Eindringen jeglichen Pilzkeimes verhindernder sein muß, wenn sterilisierte Früchte nicht nachträglich verderben sollen. Ich muß daher auch in dieser Beziehung Vorschläge machen. Bei den für den Versand vielfach verwendeten Zinnbüchsen ist das sofort nach dem Sterilisieren vorzunehmende Verlöten der noch vorhandenen Oeffnung ein genügend sicheres Verschlußmittel, um so mehr, als diese Büchsen sogar luftdicht geschlossen werden. Die für den Hausgebrauch bestimmten Glasflaschen und Glasgefäße werden am besten auf folgende Weise behandelt: In jedem Falle sucht man sich, da der Verschluß einermassen auch luftdicht sein soll und bei Liqueuren sogar sein muß, gute Kork, die den Oeffnungen der Gefäße angepaßt sind. Um nun in jedem Falle, selbst wenn der Kork zufällig Löcher besitzen sollte, was bei kleineren Stöpseln leichter, weniger leicht aber bei größeren Korken zu vermeiden ist, einen pilzdichten Verschluß zu erzielen, empfehle ich einen Ueberzug der Kork von reiner Watte. Dieser Ueberzug braucht auf der Unterseite und an den Seitenwänden bei enghalsigen Weinflaschen nur gering zu sein. Oben kann der Ueberzug fehlen, jedoch ist es besser, wenn er auch da ist. Dieses Ueberziehen der Kork ist sehr einfach. Die Baumwolle, wie sie im Handel vorkommt, liegt in Lagen; man nimmt eine entsprechend dünne oder dicke Lage, je nach Bedarf und umwickelt damit leicht den Kork und setzt ihn dann schon vor dem Erhitzen auf die Flasche. Kork und Watte müssen wie die Gläser und die Früchte sterilisiert werden, es darf kein Pilzkeim in lebensfähigem Zustande daran sein, der zufällig durch Erschütterung u. s. w. in die Flüssigkeit gelangen könnte. Bei Gefäßen mit weiter Oeffnung gebietet es die Vorsicht, eine dickere Wattelage zu nehmen und den Kork damit auf der unteren und den seitlichen Wänden wenigstens zu umwickeln. Durch festes Eindringen des Korkes in die Oeffnung wird nun nicht nur ein absolut pilzdichter, sondern meist sogar luftdichter Verschluß hergestellt. Ich bemerke ausdrücklich, daß durch einen Watterverschluß, wenn eine in etwas zusammengedrückte Zustande fingerdicke Baumwolllage genommen wird, für sich allein, ohne Kork ein pilzdichter Verschluß erzielt wird. So verschlossene, sterilisierte, selbst mit der besten Nahrung für Pilze gefüllte Gefäße lassen sich jahrelang aufheben. Für dickflüssige Konserven genügt natürlich demzufolge bereits ein Watterverschluß allein, nur ist zu bedenken, daß die Konserven dabei vor Verdunstung nicht geschützt sind. Ueber alle diese verschiedenartigen Verschlüsse soll ein enggewirkter Leinen- oder Baumwollenfaden gebunden werden, um selbst den Staub abzuhalten, was besonders dann von Bedeutung ist, wenn man zum erstenmale die für den Gebrauch bestimmte Flasche

öffnet. Es dient dies dazu, um zu verhindern, daß nicht gleich beim Oeffnen größere Quantitäten Staub und damit zugleich die zahllosen, im Staube befindlichen Pilzkeime in die Gefäße fallen, was natürlich zu verhindern ist, wenn die angebrochene Flasche nicht auf einmal Verwendung findet. Dies ist auch der Grund, warum kleine, höchstens 1—2 Liter fassende Gefäße in erster Linie, ja als einzig verwendbar zu empfehlen sind. Daß natürlich die Instrumente, welche man zur Herausnahme der für den Verbrauch bestimmten Konserven verwendet, ganz rein, pilzfrei sein müssen, versteht sich von selbst; wenn man sie nicht glühen kann, was nur bei aus Platin gefertigten Löffeln oder Gabeln gut möglich ist, so empfehle ich wenigstens ein längeres Verweilen dieser Instrumente in kochendem Wasser.

Schließlich habe ich noch die eine Frage zu erörtern, wie man sich gegenüber den präferierenden Substanzen zu verhalten habe. Es werden ja heutzutage viele chemische Fabrikate angeboten, welche desinfizierend, pilzwidrig, die Existenz der Pilze vernichtend sein sollen. Aus meiner ganzen Darstellung im ersten Teile leuchtet hervor, daß die hierbei in Betracht kommenden Pilzgruppen ein außerordentlich zähes Leben besitzen, sich gegenüber den Giften sehr resistent erweisen, resistent, als dies unser Körper zu thun vermag. Dieser Umstand bedingt es auch, warum die Desinfektionsmittel gegen die Pilze in den Mengen, wie sie bei Konserven in Anwendung zu kommen haben, meist nicht genügend sterilisieren, oder wenn sie dies thun, unserem Körper nachtheilig wirken. Gegenwärtig ist es die Salicylsäure, welche von Gemischten Fabriken zum Konservieren der Früchte angelegentlich empfohlen wird. Ich warne aufs eindringlichste vor dem Gebrauche dieses Stoffes, welcher unserem Körper schwerlich zuträglich ist, ich warne um so mehr, als es nicht einmal wahrscheinlich ist, daß die angewandte Menge wirklich desinfiziere. Wenn die That von fremdartigen Substanzen zu unseren Getränken polizeilich verboten ist, so muß es ebenso auch bei unseren Nahrungsmitteln sein. Ich bin gerne bereit, jenes konservierende Mittel zum Einmachen der Früchte zu acceptieren, welches genügende Siderheit für die totale Unschädlichmachung der Pilze bietet, welches den Geschmack der Konserven nicht verschlechtert und auf unseren Körper wohlthuen, zum mindesten aber nicht schädlich, wie die bis jetzt bekannten Präferierungsmittel, wirken. So lange die chemische Industrie nicht derartige Mittel anubieten vermag, weisen wir alle fremden Ingredienzien mit aller Energie zurück, um so mehr, als wir durch die oben angeführten Konservierungsmethoden, und bei genauer Befolgung der von mir angegebenen Vorsichtsmaßregeln vollkommen imstande sind, unsere Konserven, ja selbst unsere Gemüse und unser Fleisch im guten, unverfälschten und unverdorbenen Zustande auf lange Zeit hinaus zu erhalten.

Erfursionen in Nord-Tunis.

Don

Dr. W. Kobelt in Schwanheim a. M.

III.

Die nähere Umgebung der Stadt Tunis war, als wir am 17. Juni dort anlangten, schon ziemlich kahl. Doch war auch hier der Einfluß der abnormen Witterung zu erkennen; während sonst Mitte Juni die Getreideernte längst ganz eingebracht ist, stand diesmal noch Weizen genug draußen. Die Gerste war

freilich geschnitten, aber was seit Menschengedenken nicht vorgekommen, sie hatte vom Regen gelitten und die ohnehin schon wenig anscheinlichen Körner waren dadurch noch unansehnlicher geworden und kaum verkäuflich, so daß auch diese reichliche Ernte den schwer geprüften und schwer gedrückten tunesischen Landbauern keinen großen Nutzen brachte. Die Weizenernte kam dagegen gut ein, denn nun begann die Sommerhitze und man konnte fast unmittelbar nach dem Schneiden dreschen. Die tunesischen Eingeborenen haben natürlich noch die uralte Methode des Schneidens beibehalten; der Schnitter, durch eine Art Schurzfell vor den Hüften geschützt, faßt immer die Ähren eines Weizenbusches oben zusammen und schneidet sie dicht unter der Hand ab, dann schlingt er einen Halm um das Bündel und legt es hin. Das Stroh kommt aber durchaus nicht zu; wo man Vieh hält, reißt wenigstens ein Teil noch nachher abgeschnitten und als Futter für den Nachsommer — im Winter ist ja Weide genug vorhanden — eingebracht; sonst gestattet

man den ärmeren Leuten gegen eine geringe Vergütung, sich Stroh zu kaufen, oder man treibt das Vieh hinein und läßt es weiden. Das Land um Tunis gilt seit alter Zeit als sehr fruchtbar und bringt prachtvolle Weizenähren, aber ein achtfacher Ertrag gilt auf unbewässertem Lande für eine gute

Mittelernste; rationelle Kultur mit vernünftigen Düngen könnte leicht das Dreifache erzielen.

Leider ist aber nur ein kleiner Teil des Bodens freies Eigentum seiner Bebauer, den größten Teil von Nordtunis hat sich, wie schon früher erwähnt, entweder der Bey selbst als Eigentum angemacht oder seine allmächtigen Günstlinge haben es per fas et nefas an sich gebracht; große Gebiete sind auch in den Händen der Moscheen und frommen Stiftungen und so dem freien Verkehr entzogen. Diese sogenannten Habbus sind von zweierlei Art. Die einen sind bedingungslos

geschenkt oder

durch das Erlöschen von anfänglich bestandenen Servituten freies Eigentum geworden; diese entsprechen ganz dem türkischen Wakuf. Ihre Verwaltung war früher das einträglichste Amt in ganz Tunis und machte seinen Inhaber in wenigen Jahren zum Millionär. Jetzt haben aber die Franzosen den ärgsten Unterschleifen gesteuert und sehen dem gegenwärtigen Verwalter, dem Scheich el Quartini, so scharf auf die Finger, daß er es schwerlich dahin bringen



Fig. 1. Tunesischer Straßenmusiker.

wird, mit 30 Millionen durchzugehen, wie sein Vorgänger. Diese Klasse von Gütern zahlt als Steuer in die Regierungskasse jährlich eine Aversionalsumme von 180 000 Franken. Die zweite Klasse von Habbus entspricht einigermaßen unseren Familienfideikommissen. Wenn ein durch Handel oder als Günstling des Bey reich gewordener Maure seiner Familie für alle Zeiten ein von despotischen Launen unabhängiges Einkommen sichern will, übergibt er sein Vermögen einer Moschee oder einer frommen Stiftung mit der Auflage, die Erträge ganz oder nach Abzug einer bestimmten Quote einem Mitgliede seiner Familie und dessen Nachkommen ausbezahlen, solange solche existieren; mit dem Erlöschen der Familie fällt das Vermögen definitiv an die Moschee. Im Unterschied von unseren Fideikommissen stehen aber diese Habbus nicht unter der Verwaltung des zum Genuß der Einkünfte Berechtigten; er hat vielmehr gar keinen Einfluß darauf. Der Kadi ernennt einen Verwalter (Mokaddem), der ganz souverän mit dem Eigentum schalten kann. Er darf es vermieten oder in Selbstverwaltung nehmen, Reparaturen und Verbesserungen anordnen, selbst, wenn der Kadi einwilligt, verkaufen und hat nur den Reinertrag abzuliefern; nicht einmal Rechnung abzulegen kann er gezwungen werden. Das führt natürlich in der neueren Zeit, wo in der Berührung mit der abendländischen Civilisation die einst sprüchwörtliche Redlichkeit der tunesischen Mauren immer mehr in das direkte Gegenteil umschlägt, zu den schwersten Mißständen. Alte reiche Familien sehen sich durch ungetreue Mokaddems, über welche sie nicht die geringste Macht haben, faktisch an den Bettelstab gebracht. Ein Eingreifen der Regierung ist unvermeidlich und wird wohl auch bald erfolgen, denn schon im vorigen Juli brachte „Tunis Journal“ einen sehr gut geschriebenen Leitartikel über die Habbus und das ist immer ein Zeichen, daß Herr Campou sich ernstlich mit der Frage beschäftigt. Wie ich seitdem erfahren, ist auch bereits eine Kommission niedergelegt, welche sich nicht nur mit dieser Frage, sondern mit der Regelung aller Eigentumsverhältnisse befassen soll, welche sich nicht ohne weiteres unter den Code civile stellen lassen. Sie wird Arbeit genug finden, denn die Eigentumsverhältnisse in Tunis sind auch da, wo sich freie Grundbesitzer erhalten haben, verworren genug, ein Kataster existiert natürlich nicht und gefährlichste Besitztitel sollen in Menge im Umlauf sein.

Die Schwierigkeit, Grundbesitz zu erwerben, war bis zum Ende vorigen Jahres das Haupthindernis für das Aufblühen des Landes, in dem man ja nicht, wie in Algerien expropriieren und konfiszieren konnte, um für Kolonisten Raum zu schaffen. Die Europäer erhielten erst 1862 das Recht, überhaupt Grundbesitzer in Tunis zu werden, und zwar war das Vorrecht anfänglich auf englische Unterthanen beschränkt. Der erste, der davon Gebrauch machte, war Thorwald Lewyssen Smith, der eine Domäne in Mater erwarb; er ist derselbe, der später unter dem Namen „Le Kroumir Smit“ eine so große Rolle in den französischen Blättern spielte. Das verkäufliche Ter-

rain war und ist aber sehr gering, da der schwache Mohammed Sadoz, der vorige Bey, fast die ganze Domäne an seine Günstlinge verschleubert hat. Vielen Franzosen wäre darum ein kleiner Ausruf in Nord-tunis, der einen Grund zu ausgedehnten Konfiskationen gäbe, nicht so ganz unwillkommen.

Auch bei den im freien Eigentum stehenden und darum verkäuflichen Grundstücken sind zahlreiche Schwierigkeiten zu überwinden. Selbst wenn die Besitztitel in Ordnung und unbestritten sind, kann noch jeder Nachbar, dessen Grundstücke unmittelbar an das zu verkaufende Gut stoßen, das Recht der Schufa geltend machen, d. h. er kann erklären, daß er das Gut für den vereinbarten Preis übernehmen will*). Das zu umgehen, gibt es allerdings Mittel. Gewöhnlich hilft man sich damit, daß der Kaufpreis nicht ganz genau bestimmt wird; der Käufer zahlt eine vereinbarte Summe und gibt über diese hinaus noch eine Handvoll Münzen, die er nicht gezahlt hat und die auch der Empfänger nicht nachzählt. So ist es dem zur Schufa Berechtigten unmöglich, genau ebensoviel zu zahlen. Bei großen geschlossenen Gütern verfährt man wohl auch in anderer Weise; man läßt an dem Rand der ganzen Domäne ringsum einen schmalen Streifen unverkauft, dann grenzt kein Nachbar unmittelbar an das verkaufte Stück und kann somit auch keiner ein Recht geltend machen.

Ungemein lehrreich ist in dieser Hinsicht das Schicksal der Domäne Ansida, welche südlich vom Dschebel Zaghuan liegt. Der Bey Mohammed hatte diese seinem ersten Günstling, dem bekannten Kheireddin, geschenkt, einem Tscherkesen, den Ahmed Bey hatte erziehen lassen. Er war, beiläufig bemerkt, nicht der schlechteste unter den Machthabern der letzten Jahre und die Zeit, in welcher er nach dem Sturz des verachteten Mustapha Khasnadar und des Generals Ben Alyet, der mit so viel gestohlenen Millionen nach Italien durchbrannte, und dort in Livorno als großer Herr lebte, das Staatsruber in Händen hatte, brachte Tunis wenigstens wieder einige Erleichterung. Er hatte selbst geholfen, den Khasnadar, seinen Schwiegervater, zu stürzen; dieser, der Tunis an den Bettelstab gebracht, entging dem wohlverdienten Tod durch Henkerhand nur dadurch, daß seine Frau, eine Tochter Ahmed Beye, als er abgeführt werden sollte, erklärte, sie würde ihm unerschleiert und mit aufgelöstem Haar durch die Straßen folgen, ein Skandal, vor dem sich Mohammed Sadoz doch entsetzte. Kheireddin ließ sich das aber zur Warnung dienen; er benutzte den „ungerechten Rammon“, um sich Freunde zu machen, und als es dem niederträchtigen Schurken, der je ein Land regiert hat, Mustapha ben Ismail, gelang, seine Stellung zu

*) Ist das noch ein Ueberrest des im Verbergebiet überall geltenden Grundgesetzes, daß Grund und Boden nicht an einen Ausländer verkauft werden darf oder doch jedem Gemeindegliede Einspruch dagegen und Vorkaufsrecht zusteht? Letzteres Recht galt bekanntlich in vielen Gauen Deutschlands bis in die neuere Zeit.

untergraben und ihn zu stürzen, kam alsbald ein Ferman vom Sultan in Konstantinopel und forderte den Gestürzten vor sein Gericht, das ihn bekanntlich dazu verurteilte, Großwesir des türkischen Reiches zu werden. Seinen ganzen Grundbesitz, einschließlich des Palastes bei La Goletta, den ich früher beschrieben habe, kaufte die Société franco-africaine für den Spottpreis von 2500 000 Franken; sie traf bei der Ansifa auch die Vorichtsmaßregel, einen Streifen ringsum ungekauft liegen zu lassen. Da trat aber ein eingeborener Jude, Namens Levy, der ein Gut dicht an der Ansifa besaß, auf, mit der Behauptung, daß ihm auch ein Stück Land innerhalb der Domäne ge-

Ansprüche für eine erhebliche Summe ab. Er soll sich darüber so gefreut haben, daß er starb, aber ehe das Geld an seine Witwe ausgezahlt wurde, traten ein paar Araber auf und bestritten die Richtigkeit seiner Besitztitel und so gab es einen neuen Prozeß, der erst im vorigen Jahre zu Ungunsten der Witwe entschieden wurde. Die Gesellschaft kam somit erst nach fast zehnjährigen Streitigkeiten in den Besitz der Domäne. Sie wird desselben nicht froh, denn obgleich sie für einen Spottpreis den schönsten Teil der zu allen Zeiten ihrer Fruchtbarkeit halber hochberühmten Provinz Byzacena erworben hat, zehren hohe Gefäße und große unproduktive Baulichkeiten

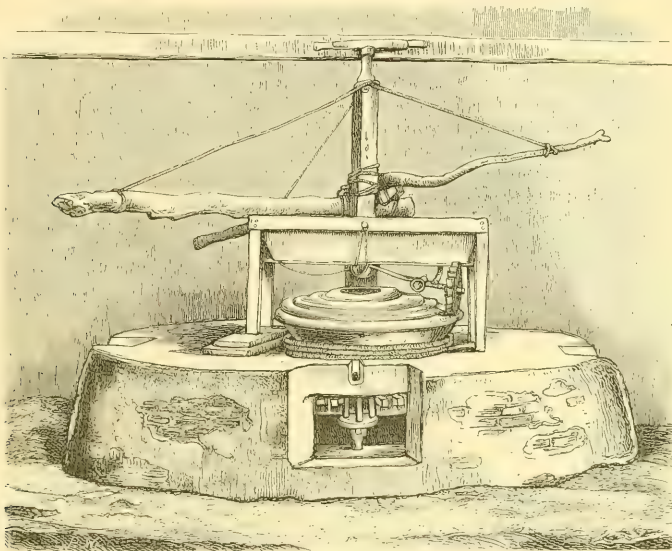


Fig. 2. Arabische Waage.

höre, das man beim Verkauf übersehen hatte. Er produzierte seine Besitztitel und beanspruchte das Vorkaufsrecht; da er unter englischem Schutze stand, wurde der Kampf um die Ansifa politisch. Levy hatte sich auf den Ausspruch des zuständigen Kadi hin alsbald in Besitz gesetzt, aber Roustan, der damals schon allmächtige französische Konsul, ließ ihn ohne weiteres mit Gewalt herauswerfen. Nun ging der Prozeß los. Von Rechts wegen mußte er vor dem Tribunal der Hanefi verhandelt werden, und da dieser Ritus die Schufa als Gesetz anerkennt, war Levys Sieg sicher. Aber auf Drängen Roustans entzog der Bey die Angelegenheit diesem Gerichtshof und wies sie dem der Maleki zu, welcher über das Vorkaufsrecht andere Ansichten vertritt. Schließlich wurde Levy mit seinen Ansprüchen abgewiesen, aber um Weiterungen zu vermeiden, kaufte ihm die Gesellschaft Gut und

den ganzen Ertrag auf und die Ansifa deckt kaum ihre Verwaltungskosten. Man scheint jetzt entschlossen, es mit der Kolonisierung eines Teils der Domäne zu versuchen und hat im vorigen Jahre eine maltesische Kolonie in einem neu erbauten Dorfe innerhalb derselben angesiedelt.

Um ähnlichen Schwierigkeiten bei der Grunderwerbung ein Ende zu machen, hat Herr Campon ganz neuerdings eine Kadifakur unternommen, er hat die Acte Torrens eingeführt, wie sie in den australischen Kolonien gilt. In Zukunft braucht also, wer seinen Grundbesitz verkäuflich machen will, nur dem Gerichtshof die Anzeige zu machen und seinen Besitztitel vorzulegen. Dann wird ein Aufgebot erlassen und, falls binnen drei Monaten kein Einspruch erfolgt, gilt der Besitztitel als legitimiert; er wird dann in eine Liste eingetragen, und der Besitzer erhält eine Ur-

kunde darüber. Beim Verkauf geht er mit derselben zum Maire, — alle bedeutenderen Orte in Tunis haben ja jetzt französische Gemeindeverwaltung, — läßt seine Person feststellen und ein einfaches Indossement des Dokumentes bewerkstelligt die Uebertragung. Für ein hypothekarisches Darlehen genügt die Uebergabe des Besitztittels und ein Vermerk im Register. Ob die Durchführung dieser Erleichterung in Tunis möglich sein wird, ist abzuwarten; Tunis dient in diesem Falle nur als Versuchsstation und wenn der Versuch gelingt, wird auch Algier von dem Druck der französischen Hypothekengesetzgebung erlöst werden, die dem Kollektiveigenthum der Araberstämme gegenüber zu den unsinnigsten Konsequenzen führt — man denke nur an die Zustellung der Urkunden an einen ganzen Araberstamm und die daraus entstehenden Kosten!

Das Reisen in Nordtunis ist zwar noch nicht so bequem wie in Algerien; man kennt noch keine Dili-gencen und mit Straßenbauten macht man eben die ersten schüchternen Anfänge in der nächsten Umgebung der Hauptstadt; aber das Land ist bei weitem nicht so bergig und zerfissen wie dort, und im Sommer fahren einem die maltesischen Kutscher, die in Menge mit ihren Droschken auf der Marina halten, wohin man will. Nur muß man lange mit ihnen handeln und auch den nötigen Tagesproviand mitnehmen. Für weitere Reisen ist allerdings aber noch ein *Am'r Bey* nötig, ein Dekret des Beys an die Beamten, deren Distrikt man zu berühren gedenkt, welches einem das Recht auf polizeilichen Schutz, freie Verpferdung und Nach-quartier gibt. Die Erlangung dieses Schriftstücks macht immer einige Umstände und kostet Zeit, und wenn man sieht, in welcher Weise die armen tunisischen Unterthanen ohnehin schon ausgefogen werden, trägt es nicht zu den Annehmlichkeiten des Reisens bei, wenn man von ihnen nicht nur die Verpferdung für sich selbst, sondern auch für die in diesem Falle un-entbehrlichen *Hambas*, die Polizeisoldaten, verlangen muß. Will man ihnen auch die gebrachte Muna, — der Inbegriff alles dessen, was der Reisende braucht, — bezahlen, so hilft das gar nichts, denn der *Hamba*, oder wenn der es nicht thun sollte, der *Kaid* der Ortschaft, wird ihnen das Geld alsbald wieder ab-nehmen und sie obendrein dafür noch strafen, daß sie von einem Gast des Beys Bezahlung angenommen. In wenigen Jahren wird man aber dieser Unannehm-lichkeit überhoben sein und wenigstens in den Städten wie heute schon in Susa und dem heiligen Kairouan, französische Hotels finden. Zum Schutz gegen Räuber braucht man aber in Tunis keine Polizeisoldaten, wenigstens im Norden läßt die Sicherheit nichts zu wünschen übrig und man kann unbedenklich ganz allein die hervorragenden Punkte der Umgebung besuchen.

Am bequemsten ist der Ausflug nach *Hamam* Lins oder *Hamam el Enf*, dem Bade am Fuße des die ganze Gegend von Tunis beherrschenden zweigipf-igen *Dschebel bu Kornein*. Dort hin führt eine Lo-kalbahn, die hoffentlich in nicht allzu ferner Zeit nach den wichtigen Hafenstädten der *Byzacena*, des heutigen *Sahel*, fortgesetzt werden und *Hamamet*, *Susa*

und *Monastir* in Verbindung mit Tunis bringen wird. Wir hatten schon von *La Goletta* aus eine Rahnfahrt hinüber gemacht, waren aber dabei von einem schweren Gewitterregen erwischt worden und — unerhört in Tunis Mitte Juni — völlig ein-geregnet; wir konnten keinen Schritt aus der Bretter-bude des alten Metzgers, welcher den Restaurateur für die Badegäste macht, heraustrhen, und mußten schließ-lich mit der Bahn über Tunis zurückkehren. Von Tunis haben wir dem prächtigen Berg, der uns auch eine reiche Ausbeute an seltenen Konchylien gewährte, mehrere Besuche abgestattet. Die Badesaison hatte noch nicht begonnen, — überall am Mittelmeer hält man Baden vor Juli für ungesund, — wir waren darum, bei den ersten Fahrten wenigstens, so ziemlich die einzigen Passagiere, welche der Frühzug, der schon um sechs Uhr abgeht, mit hinausnahm. Man fährt von dem französischen Bahnhof ab, der im Herzen des künftigen *Neu-Tunis* auf der *Bahira* abgewon-nenem Terrain liegt. Hier dehnte sich früher ein Morast, von den Kloaken der Stadt durchzogen, bei dauerndem Ostwind nicht selten überschwemmt. Jetzt schneiden gerade, breite, hochaufgefüllte Straßen das ganze Gebiet und geben dem Fremden in der Sommer-sonnenglut Gelegenheit genug, zu begreifen, warum die Mauren lieber in engen, trummen Gäßchen wohnen. An den Bahnhof schließt sich ein ausgedehnter, von der Bahngesellschaft angelegter Park; er diente früher als öffentlicher Spaziergang, der einzige in Tunis, aber allenthalben unangenehme Vorkommnisse haben die Direktion veranlaßt, ihn zu schließen, und gegenwärtig ist er nur noch gegen specielle Erlaubnis zugänglich. Weiterhin folgen Gärten, welche, aus den Ausflüssen der Kloaken durch die früher beschriebenen Zieh-brunnen bewässert, eine staunenswerte Ueppigkeit zeigen. Der *Nicinus* ist den Gräben entlang zu Bäumen geworden und ersetzt den Mangel an wirk-lichem Baummuch. Die Hauptrolle auf den Beeten spielt im Juni die Cierpflanze (*Solanum melon-gena* L.), die man im Sommer in unendlichen Quan-titäten verzehrt, mit der wir uns aber auch in der französischen Zubereitung nicht haben befreunden können. Auch die gewöhnliche Tomate (*Lycopersi-cum esculentum*) sieht man häufig genug, wie überall, wo Italiener wohnen; der Spanier zieht ihr den Knoblauch vor. Große Felder sind hier mit Kürbissen bedeckt, darunter eine mir noch unbekannte weißblühende Varietät mit weißgelber, langer Frucht, hier Weiskürbis genannt. Auf dem Gemüsemarkt dominiert die *Schenau* oder *Genaouia*, die unreife Fruchtapfel von *Abelmoschus esculentus* (*Gombot* der Franzosen, *Bamieh* der Aegyptier), ein Lieblingsgemüse der Eingeborenen; sie ist uns aber niemals vorgelegt worden.

Noch innerhalb der Stadtmauer trennt die Bahn nach *Hamam* Lins sich von der nach Algerien führen-den Hauptbahn und folgt nun dem Rande des Sees, durchschneidet sogar den äußersten Zipfel, wo die steile Höhe, welche das Heiligtum des *Sidi Ali* be-herrschen, sich schädely trägt, bis in die *Bahira* hinein

vorspringt. Die Gegend bleibt öde bis zur Ueberschreitung des Ued Milianah, dann kommen Olivenwälder und ein paar Dörferchen. Beduinen, aber keine reinblütigen Araber, sondern stark mit Verberblut gemischt, haben hier ihre ärmlichen Zelte aufgeschlagen. Für eine kurze Strecke läuft nun die Bahn wieder dem Meer entlang, dann abermals über sumpfiges, binsenbewachsenes Alluvialland, bis sie nach halbständiger Fahrt die Station von Hammam Einf*) erreicht. Diese Stelle ist von der Natur ganz außergewöhnlich begünstigt. Auf der einen Seite ist ein so köstlicher Badestrand, wie man sich ihn nur denken kann, bei mäßiger Tiefe weit hinreichend und aus demfeinsten, gleichmäßigsten Sand bestehend. Auf der anderen Seite entspringen aus dem Kalkschiefer eines Ausläufers des Bu Körnein die warmen Quellen, die Aquae Persianae, in denen Appulejus Heilung suchte. Noch stehen die Reste des Marmortempels, den Julius Perseus, der Freund des Rhetors, dem Mesulap errichtete. Der Friesstein mit der Aufschrift

Aesculapio

Julius Perseus condit. IIII. P. C.

ist nach Tunis verschleppt worden und liegt gegenwärtig im Garten des Herrn Vanquier G. Krieger, wo er wenigstens vor Zerstörung geschützt ist. Sonst ist von dem Römerbad kaum etwas übrig geblieben und um die Tempeltrümmer steht eine Anzahl erbärmlicher Steinhäuschen, unter denen nur das Landhaus des Bey und der Hundst wenigstens durch ihre Größe ausgezeichnet sind. Daß ein Bad mit so ausgezeichnet heilkräftigen Quellen, dicht bei einer Großstadt und durch eine Bahn mit ihr verbunden,

sich nicht mehr entwickelt hat, ist selbst in Tunisien kaum begreiflich und nur dadurch erklärlich, daß die europäische Bevölkerung von Tunis fast ausschließlich aus Italienern besteht, die kaum mehr Komfort beanspruchen, als die Araber. In Tunis hat eben bisher das französische Element durchaus keine Rolle gespielt; die sogenannte französische Kolonie, welche Roustan bei allen Gelegenheiten aufmarschieren ließ, war so klein, daß sie sich, wenn sie in corpore aufzog, bescheidenlich selbst als Deputation bezeichnete; ich habe die Herren manchmal an einem einzigen Tisch des Café Cereale alle zusammen sitzen sehen und dabei waren es noch fast ausschließlich in Tunis geborene

Italiener, die unter sich und in ihren Familien nur italienisch sprachen. Seit dem Protectorat wird das anders und ich zweifle nicht daran, daß es in wenigen Jahren auch in Hammam Einf anders aussehen wird. Die Quellen haben ihre alte Heilkraft bewahrt und wirken heute noch so günstig bei



Fig. 2. Beduinencamp.

Rheumatismen und alten Verrenkungen, wie zu den Römerzeiten. Ihre Temperatur beträgt 48–49° C., die Hauptbestandteile sind schwefelsaure Salze von Kalium und Natrium.

Die Einrichtungen in dem großen und ursprünglich prächtig eingerichteten Fondouk (Logierhaus) sind noch die alten arabischen und die Viscinen scheinen in die Römerzeit zurückzureichen. Nur am Strande hat man ein paar Bade-Etablissements errichtet, und im Sommer herrscht für zwei Monate reges Leben. Sonst sieht man das ganze Jahr hindurch auf der Straße nur dann Bewegung, wenn die Gelskarawanen mit dem porösen Thongeschirr von Nabel und die Kamelkarawanen aus dem Sahel durchkommen. Von den Thongefäßen, die man zum Kühlen des Trinkwassers benutzt, werden ganz unglaubliche Mengen verbraucht; sie können nämlich, ganz abgesehen von ihrer Zerbrechlichkeit, nur eine Saison dienen und müssen während derselben fortwährend im Gebrauch gehalten werden, weil, sobald

*) So wird der Name in Tunis gewöhnlich gesprochen und geschrieben; Hammam el Einf ist aber vielleicht richtiger; es würde nach Barth das Bad an der Nase oder am Nasenapf bedeuten, was die Konfiguration des Bodens allerdings sehr gut bezeichnet.

sie einmal ganz austrocknen, das Wasser einen abschleichen, moderigen Geschmack annimmt. Mit dem Beginn der kühleren Jahreszeit wirft man sie einfach weg, und so erklärt sich die Entstehung der kolossalen Scherbenberge in der Umgebung der antiken Städte des Südens.

Dicht hinter dem Dörfchen erhebt sich steil der zweigipflige Dschebel bu Kornein, zwar nur 750 m hoch, aber durch seine Lage dicht am Meer und im Flachlande und seine kühne, ganz an den Besuch erinnernde Form überall auffallend. Seine Besteigung ist schwieriger als man denkt, da der größere Teil der Oberfläche mit Geröll bedeckt ist, das unter den Füßen weicht. In neuerer Zeit hat man aber einen Reitweg nach einer am hinteren Gipfel befindlichen Bleimine angelegt, welcher den Aufstieg bequemer macht. Die wundervolle Aussicht über einen großen Teil von Nordtunis entschädigt reichlich für die Anstrengung. Die Bleimine selbst ist nicht sonderlich bedeutend, einer der Bleiglanzgänge, wie man sie in allen diesen Kalkbergen Nordafrikas findet. Früher freilich war jede solche Mine einträglich, sobald man einmal glücklich die Konzession hatte; nur beutete man dann nicht das Blei, sondern den Bey aus. Es wurde eine Konzessionsurkunde aufgesetzt mit allen möglichen und unmöglichen Klauseln und Bedingungen, die beim besten Willen gar nicht alle erfüllt werden konnten; bestochene Beamte sorgten schon für deren Annahme, im schlimmsten Fall wurde dem Minister selbst ein Anteil versprochen, doch war das selten nötig, die schöne Madame Elias und ihre Konsorten waren schon einflußreich genug, um dergleichen durchzusetzen. Dann wurden mit vielem Lärm die Arbeiten begonnen, auf einmal fehlten die Arbeiter oder das Holz, oder sonst irgend etwas, was die Regierung zu liefern versprochen, die Arbeiten mußten eingestellt werden, und nun kam eine horrende Schadenrechnung, für deren Bezahlung der betreffende Konsul schon sorgte. Besonders Herr Roustan hat sich in der Beziehung einen sehr bösen Namen gemacht, obgleich er selbst keinen Vortheil davon gehabt haben soll und faktisch Tunis als armer Mann verlassen hat. Aber Madame Elias, die ihn unbedingt regierte, und eine ganze Bande von durchtriebenen Gaunern, die unter ihrer und ihres — einmal wegen der gemeinsten Unterthätigkeiten infam fassierten, aber durch den Einfluß Roustans rehabilitierten — Gemahls, des „Generals“ Elias Masulli, eines Kopten, Protektion standen, sind dabei zu Millionären geworden und Tunis ist in wenigen Jahren verarmt. Haarsträubende Geschichten werden in dieser Hinsicht öffentlich erzählt. Campon hat dem Skandal ein Ende gemacht, aber das Land wird die Folgen noch manches Jahrzehnt spüren.

Südlich vom Bu Kornein springt ein scharfer Grat in die Ebene vor, offenbar einst ein Kap, gegen welches das Meer peitschte. Seine äußerste Spitze ist durch eine scharfe Scharte, die man von Tunis aus genau erkennt, vom Rest geschieden; auf dem äußersten Kamm steht ein zerfallener Turm. Dem frommen Muselman ist die Stelle heilig, denn nach

der Legende hat Sidna Ali, der Schwiegersohn des Propheten, die Kluft mit seinem Schwerte gehauen, als die ungläubigen Verber ihn hart bedrängten und das ins Meer vorspringende steile Kap ihm den Rückzug sperrte. Darbet mita Sidna Ali, der Hieb unseres Herrn Ali, heißt darum die Stelle. Eine ganz ähnliche Legende ist in Südunis lokalisiert, nur ist ihr Held Sidi Dkba, der Begründer von Kairouan. — Aber neben diesen Legenden läuft noch eine andere Version, welche die Felscharten an die Person eines Riesen knüpft, der bei den öffentlichen Erzählern im Ramadan eine große Rolle spielt, des Sidi Saïssa, zweifellos des biblischen Simson. Von ihm hörte ich in la Goletta folgende Erzählung:

Sidi Saïssa kam eines Tages auf seinen Fahrten auch nach Stambul, ging dort vor den Palast des Großsultans und sagte zum Wächter: „Ich will den Sultan sehen, sage ihm, daß er morgen um zwei Uhr zu mir kommt.“ Der Wächter lachte, sagte es aber doch dem Hofnarren und dieser erzählte es dem Sultan, der über den sonderbaren Kauz herzlich lachte. Am anderen Abend kam Saïssa aber wieder und sagte: „Warum ist der Sultan nicht gekommen? ich habe bis drei Uhr gewartet. Sage ihm nun, daß er morgen früh um sieben unfehlbar komme, sonst soll er es bereuen.“ Der Wächter meldete das wieder dem Hofnarren und dieser dem Sultan, und der Herr der Gläubigen sandte nun einen Boten zu Saïssa und ließ ihm sagen, er solle sofort zu ihm kommen. „Ist der Sultan verrückt?“ fuhr aber der Riese den Boten an; „ich bin solche Botschaft nicht gewöhnt, der Sultan soll sofort zu mir kommen.“ Nun sandte der Sultan seine Wache, aber Saïssa warf sie lachend zum Fenster hinaus; eine größere Truppe schlug er mit einer Handbewegung zu Boden, und als nun die Janitscharen gegen ihn anrückten, zog er sein fürchtbares Schwert und schlug ihnen allen mit einem Hieb die Köpfe ab. Dann aber stürmte er ergrimmt nach Stambul hinein vor den Konak des Sultans, warf Mauern und Thore über den Haufen und schlug dem Herrscher selbst den Kopf ab. Nachher aber steckte er sein Schwert wieder ein und ging zurück in seine Heimat im Maghreb.

Die Kluft machte mir fast den Eindruck eines künstlichen Durchbruches oder richtiger der Erweiterung einer vorhandenen Spalte, und heute noch führt ein Weg, der hinter dem Bu Kornein herüber kommt, durch sie hindurch; sie setzt aber, wenn auch enger, bis zur Ebene hinab. Es kann nicht zweifelhaft sein, daß diese Ebene ganz moderner Bildung ist, aber eine Hebung glaube ich trotzdem nicht annehmen zu dürfen; der ganze, eine Viertelstunde breite Strand ist kaum über den Meerespiegel erhoben; bei schweren Stürmen jagen die Wellen bis an den Fuß des Felsens und die ganze Fläche ist heute noch nur mit Salsolaceen bewachsen. Ein Teil der Anschwemmungen der schlammigen Medjerda, noch mehr aber die der im Winter recht wasserreichen Miliana haben die Ebene gebildet und vergrößern sie noch alljährlich. Die Kluft selbst ist für den Naturforscher hoch inter-

essant; an ihren dicht mit Kalkspatkrystallen bedeckten Wänden, namentlich am Fuß, in der Erde halb verborgen, lebt eine ganze Anzahl seltener Schneckenarten, darunter die seither fast verschollene *Clausilia Tristrami* Pfr. und ein für die Wissenschaft neuer, sehr eigentümlicher *Buliminus*, den ich einem eifrigen italienischen Sammler, dem einzigen in Tunis, zu Ehren B. Micelii getauft habe. Auch für den Entomologen sind die Umgebungen von Hammam Zinf weitaus das reichste Gebiet in Nordtunis.

Der Dschebel bu Kornein wird nach Norden hin durch eine tiefe Einsenkung von den Bergzügen geschieden, welche die Halbinsel Dathela erfüllen und im Ras Addar oder Kap Von auslaufen. Hier liegt in fast unzugänglichen Schluchten ein zweites Bad, Hammam Gourbes oder Kourbes, das *Aquae calidae* der Römer. Die Quellen haben 64° C. und gelten für noch wirksamer, als die von Hammam Zinf, aber sie liegen in einer so unzugänglichen Bergwildnis, daß man sie nur durch einen anstrengenden Ritt an gefährlichen Abgründen hin erreichen kann. So hat das Beispiel des Herrn Tulin de la Tunisie, der dieses Bad alljährlich besuchte, wenig Nachahmer gefunden, obgleich er eine eigene Broschüre darüber schrieb oder richtiger schreiben ließ, denn mit der deutschen Sprache stand er, obgleich deutscher Konsul, auf sehr gespanntem Fuße. Uebrigens beruhen alle neueren Angaben, die mir über Gourbes zu Gesicht gekommen sind, auf dieser Broschüre.

Nach Süden hin hängt der Bu Kornein mit einem anderen Kalkberge zusammen, dessen wunderbar geformte Silhouette in Nordtunis überall sichtbar ist, mit dem altherühmten Weiberg Dschebel N'fas oder Monte Piombino. Er ist von Tunis aus bequem zu Wagen in drei knappen Stunden zu erreichen und man lernt dabei einen Teil der fruchtbaren Ebene kennen, die sich vom Ued Miliana zum Fuße der Berge erstreckt. Verschiedene sorgsam gepflegte maurische Landgüter mit Wäldern von Oliven und Agrumen wechseln hier mit schönen Weizenfeldern, und eine Wehranlage oben am Ued Miliana würde gestatten, das Ganze in ein Paradies zu verwandeln. Schon von weitem sieht man die ausgedehnten Hüttengebäude, welche die sardinische Gesellschaft, die jetzt den Betrieb in Händen hat, anlegt; besonders fällt der hohe Kamin auf einem isolierten Felsen in die Augen, zu welchem ein gemauerter Gang in Schneckenwindungen hinaufführt. Zu unserer Ueberraschung wurden wir mit herzlichem „Glückauf“ empfangen; der Direktor, Sgr. Enrico Devoto, ein Sarde von Geburt, hatte seine Studien in Freiberg gemacht und das sächsische Berggewissen mit Auszeichnung bestanden; er freute sich kindlich, Deutsche bei sich als Gäste zu sehen und zeigte uns gern die interessante, freilich noch etwas öde Umgebung des Bergwerks, hinter welchem unmittelbar der Berg steil bis zu seiner höchsten Kuppe, die den Namen des übel berüchtigten Sidi Bu Amema trägt, emporsteigt. Hier haben schon die Römer gearbeitet; in

dem benachbarten Ravin, der durch Terrassen in einen Garten umgewandelt ist, stehen die Trümmer eines Tempels, dabei eine Inschrift mit einer Widmung an Apollo und ein paar Grabsteine; dicht daneben befindet sich, sorgsam erhalten, die Grabstätte eines verehrten Lokalsheiligen, des Sidi Oiaj, merkwürdigerweise keine Kubbah, sondern ein Grabhügel, wie die unsrigen, aber mit Fayenceplatten gedeckt. Ein Wald hübscher Karruben umgibt die Gebäude und auch weiter hinauf versprechen die Gebüße allmählich in einen Wald überzugehen, da Sgr. Devoto beim Holschlagen sorgsam die stärkeren Stämmchen schonen läßt. Der Fels ist genau derselbe harte Kalkstein, wie an den Kalkbergen von Constantine, und Herr Devoto hat bis jetzt umsonst nach Fossilien geforscht, die eine Bestimmung des Alters ermöglichen; er wußte darum nicht, sollte er ihn, wie ich nach sicilischen Erfahrungen annahm, zum jüngeren Jura, oder mit Stache zum Devon rechnen. In der Ebene kommen Schichten mit Nummuliten vor, aber ihr Verhältnis zur Hauptmasse des Berges läßt sich nicht mit Sicherheit bestimmen. Ich fand eine reiche Ausbeute an Schnecken; für den Botaniker dürfte die Felswand an der Nordseite interessant sein, weil sich hier, wo die heudichten Seewinde aufreffen, eine artenreiche Flora von Kryptogamen, Moosen, Flechten und Farne angedeutet hat, wie man sie sonst in Tunis nicht findet. Vergeblich suchte ich aber nach der Zwergpalme, für welche das Terrain doch ganz besonders geeignet erschien; sie ist mir in ganz Nordtunis nur am Fuße des Dschebel bu Kornein begegnet. Das stimmt ganz mit der sonstigen Verbreitung dieser eigentümlichen Pflanze, die ihre Heimat offenbar im Westen, in Nordmarokko, der Provinz Oran und in Spanien bis nach Tarragona hinauf hat. In Algerien ist sie noch ein häufiger Unkraut bis an den Iffcr oriental; weiter östlich verschwindet sie rasch und tritt nur da wieder auf, wo steile Kalkfelsen ins Meer hinein vortreten, wie bei Bougie und am Kap de Garde bei Bone. Noch einmal tritt sie sehr häufig auf im kalkigen Westen von Sicilien, dann nur noch in Sardinien und auf einzelnen, aus Kalkfels bestehenden Raps der italienischen Westküste, am Promontorio Circeo und zum letztenmal am toskanischen Monte Argentaro. Am ganzen Ionischen Meere scheint sie zu fehlen, und so macht ihre Verbreitung den Eindruck, als habe der Transport der Samenkörner durch die Meeresströmung zu einer Zeit stattgefunden, wo Sicilien und Tunis noch landfest verbunden waren und die Strömung vom Kap Von hinüber ins Tyrhenische Meer zog.

Die Mineralien am N'fas, silberfreier Bleiglanz und Galmei, liegen in fünf getrennten Stöcken zwischen den Kalkschichten; eine mächtige, wasserführende Kluft schneidet durch sie hindurch, ist aber offenbar jünger. Außer den Lagerstätten sind aber noch ungeheure Massen Schlacken vorhanden, welche bis zu 20 Prozent Blei enthalten und nun mit den Erzen zu-

sammen verhüttet werden sollen. Eine Bahn von den Gruben bis zur Meeresküste bei Hammam Liff ist schon im Bau begriffen und wird die Erze hinab, die Brennmaterialien herauf bringen. Sobald die

Konjunktur für Bergwerke sich einigermaßen bessert, dürfte der Gesellschaft, die es ernst mit dem Unternehmen nimmt und bedeutende Mittel zur Verfügung hat, ein gutes Resultat sicher sein.

Die Insel Cherso.

Von

Dr. Emil Deckert in Dresden.

Cherso, eine der größten Quarnerischen Inseln, die etwa 184 qkm mißt und etwa 7000 Menschen beherbergt, die also hinsichtlich ihrer Ausdehnung wie hinsichtlich ihrer Einwohnerzahl der deutschen Ostseeinsel Fehmarn zu vergleichen sein würde, ist in geologischer und orographischer Beziehung gleich ihren Nachbarinseln Veglia, Lussin, Pago u. ein losgerissenes Bruchstück von dem benachbarten istrisch-dalmatinischen Kontinent. Noch deutlicher als ihre Nachbarinseln verrät sie das durch ihre ganze Natur.

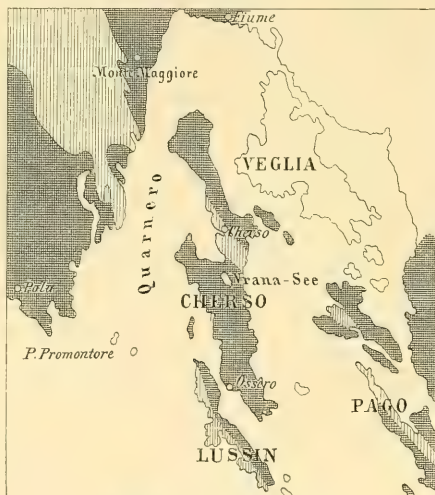
Genau dieselben harthen kreataceischen Fels-schichten, wie sie drüben in Istrien als male-ri-scher Monte Maggiore in den Quarnero-kanal, und wie sie in Dalmatien als wildes Vellebithgebirge in den Morlatenkanal jäh hin-abstürzen, steigen ja auf der Insel rasch und ent-schieden aus den blauen Fluten der Adria her-aus. Genau dieselben scharfkantigen und

schrämer verwitterbaren Kalksteinblöcke und Kalk-steinbruchstücke, wie wir sie auf dem istrischen und dalmatinischen Karst als so charakteristische Erscheinung allenthalben ausgebreitet finden — eine förmliche Teufelsfaat für die Bodenkultur — bedecken auf der Insel zu Millionen und Millionen den Boden, um der anbaufähigen rötlichen Dammerde, dem spärlich vorhandenen vollkommeneren Zerzeugungsprodukte des Gesteins, einen äußerst beschränkten Raum zwischen sich übrig zu lassen. Und daß die Streichungsrichtung der Berggründen Chersos dieselbe nach Südosten ge-richtet ist, wie diejenige der festländischen

Gebirge rechts und links, lehrt der flüchtigste Blick auf das Kartenbild. In diesen drei Momenten ist die Genesis der Insel bereits auf das augenfällige ausgesprochen.

Bei genauerer Betrachtung bietet aber auch die große Bucht, die vom Nordwesten her in das Innere

von Cherso eingreift, und in der sich die Haupt-stadt befindet, im Ver-eine mit der tiefen Bo-deneinsenkung, welche die größere Südwesthälfte der Insel von ihrer kleineren Nordosthälfte scheidet, noch einen deut-lichen Beweis für den ehemaligen Zusammen-hang Chersos mit dem benachbarten Festlande. Das östliche Uferland dieser Bucht sowie der Boden an dieser Paß-einsenkung bestehen näm-lich aus jüngerem Ge-stein, das der Tertiär-formation (dem Eocän) angehört, und diese schmale tertiäre Mittel-zone der Insel torre-spondiert streng mit der tertiären Mittelzone Istriens ebenso wie mit der tertiären Mittelzone der südöstlich von Cherso gelegenen Insel Pago



■ kretaceisch. ▨ eocän.

Orientierungsfärdchen von Cherso.

und des nördlichen, flachen Dalmatien. Daß die ge-samte Tektonik Chersos in strengster Abhängigkeit von derjenigen des benachbarten Festlandes steht, dürften endlich außerdem auch noch seine merkwürdigen hydro-graphischen Verhältnisse verraten. Das bei weitem meiste atmosphärische Wasser, welches auf die Insel niedersfällt, läuft von ihren Berggründen in perio-dischen Rinn-salen rasch zurück zum Meere, außer schmalen Wildbetten und schwach eingegrabenen Regen-schluchten und außer geringfügigen Geröllsammlungen

kaum irgend eine Spur zurücklassend und auch selbst den Boden nur wenig befruchtend. Zur Quellenbildung führt nur ein kleiner Bruchteil der Niederschläge der Insel. Wenn sich nun trotzdem nahe dem Mittelpunkt der Insel unter dem Namen Vranasee eine sehr bedeutende Wasseransammlung befindet — der Vranasee mißt etwa 6 qkm und enthält gegen 240 Millionen Kubikmeter Wasser — so deutet das wohl mit einem hohen Grad von Wahrscheinlichkeit auf einen Zusammenhang der insularen Quellsysteme Cherso mit denjenigen Dalmatiens oder Istriens hin. Das Wasser, das auf der Sohle des Vranasees emporquillt und den großen Kessel füllt, schlug sich möglicherweise an dem fernen Monte Maggiore Istriens oder an einer andern Gebirgsmasse des Festlandes aus den Wolken auf der Erdoberfläche nieder. Dasselbe hat ja auch eine merkwürdig niedrige und gleichmäßige Temperatur und eine sehr gleichmäßige Niveauhöhe, und diese Umstände dürften vielleicht auch auf seine ferne Herkunft hindeuten. Von den lokalen meteorologischen Verhältnissen stehen Wasserfälle und Temperatur des Wassers in keiner sichtbaren Abhängigkeit.

Will man sich die Frage beantworten, in welcher Weise und durch welche Kräfte Cherso sich von dem benachbarten Festlande losgelöst habe, so muß man wohl in erster Linie an die Bora, die zu den ungestümsten und wildesten meteorologischen Erscheinungen unseres Weltteils zählt, und die die Wogen des Quarnero in furchtbaren Weise aufzuwühlen und gegen den Küstenfelsen zu schleudern vermag, sowie an die zahlreichen Einstürzungs- und Verwerfungserdbeben, die eine Landplage der Gegend sind, und die bekanntlich mit der dortigen Dollmenbildung Hand in Hand gehen, denken. Angesichts dieser mächtigen, die Erdoberfläche im Osten der Adria umgestaltenden Faktoren dürfen andere wohl mit Stillschweigen übergegangen werden.

Die Erdbeben und Höhleneinstürzungen lockerten den Fels, und die nagende Meeresbrandung führte ihn dann bruchstückweise fort. Daß die Erosionsarbeit der genannten Kräfte noch heute in lebhafter Weise fortgeführt wird, verraten uns die zahllosen

spitzen Kalksteinstücke, die den Strand rings um die Insel herum, ebenso wie ihren festen Boden bedecken, und die die Anlage eines Seebades, die durch das milde Klima so sehr begünstigt werden würde, zur Unmöglichkeit machen.

Da Cherso den sogenannten Erosionsinseln — man dürfte es wohl als eine geradezu klassische Erosionsinsel bezeichnen —, die durch die Zerstümmung eines alten Küstenlandes entstanden sind, zuzugählen ist, so besitzt es selbstverständlich keinerlei eigentümliche Pflanzen- und Tierformen.

Der bei weitem größte Teil der Insel ist mit niederem Gestrüpp von Koniferen bedeckt, das nichts als Brennholz liefert, und nur an wenigen Stellen erhebt sich wirklicher Baumbüsch. Dort, wo sich größere Strecken des lockeren Bodens durch angestrengten menschlichen Fleiß wenigstens teilweise von der lästigen Bedeckung mit Steingeröll befreien ließen — besonders bei den Orten Cherso und Ossero —, finden sich ausgedehnte Olivengärten, in denen nebenbei wohl auch die Rebe einen Platz findet. Dieselben bilden einen Hauptreichtum der Inselaner.

Wenn viele der Inselaner als sehr wohlhabend gelten dürfen — sie gehören ebenso wie die Bewohner von Istrien und Dalmatien teilweise den südslawischen, teilweise der italienischen Nationalität an —, so danken sie das aber in einem weit größeren Maßstabe als den Olivengärten und dem sterilen, steinigen Inselboden, dem Meere mit seinem uner schöp flichen Reichtum von Fischen jeder Art. Besonders der Thunfisch, die Sardelle, der Barbore, der Scampo &c. werden von Bewohnern Cherso eifrig verfolgt. Zugleich stellen diese letzteren auch der österreichisch-ungarischen Handels- und Kriegsmarine einen beträchtlichen Teil ihrer besten Mannschaften und Kapitäne, und hierin liegt die kulturgeographische Hauptbedeutung der Insel.

Die Insel Lussin, die nur durch einen ganz schmalen Kanal — den Kanal von Ossero — von Cherso getrennt ist, ist in jeder Beziehung als ein Anhängsel desselben zu betrachten. Derselbe spielt aber durch die prächtige Hafenbucht von Lussin Piccolo für den Verkehr eine größere Rolle als Cherso selbst.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physiologie.

Don

Dr. J. Steiner,

Privat-Dozent an der Universität Heidelberg.

Tarakanoff, Willkürliche Necrosation der Herzschläge. Otto, Gehalt des Blutes an Sauerstoff. M. Rubner, Gaswechsel des lebenden Säuglingsmusfels. Prätorius und Wohlbrand, Einwirkung des menschlichen H. Mund, Fettbildung aus Kohlehydraten beim Hunde. v. Strahl, Wie entsteht sich das Blut von übermäßigem Traubenzucker? Seelen, Zucker im Blute &c. Wagn. Müller, Ausdehnung im Harn des gesunden Menschen &c. Brauer, Amphipathie der Blätter &c. Buchner, Einfluß des Sauerstoffes auf Gärungen. Engelmann, Ueber Bewegungen der Zellen und Pigmentzellen der Netzhaut unter dem Einfluß des Lichtes und des Nervensystems. Hermann und Gendres, Elektrische Eigenschaften des bebrüteten Hühneris.

Es ist schon lange bekannt, daß die Frequenz des Herzschlages vielfachen Schwankungen unterliegt, je nach gewissen inneren oder äußeren Einflüssen. Zu den letzteren

gehören Freude, Schmerz, Schreck u. a.; eine besondere Kategorie bilden die Schwankungen bei Veränderungen der Atmung und des Blutdrucks. Wülig neu erscheint

die hier mitgeteilte Beobachtung, wonach ein junger Rasse durch die einfache Willensanstrengung, wie man sonst Körperteile in Bewegung zu setzen imstande ist, die Frequenz der Herzschläge zu accelerieren vermag und zwar z. B. von 76 bis auf 110 in der Minute. Bei Wiederholung des Versuches schwächt sich der Erfolg allmählich zunehmend ab.

Während der Pulsbeschleunigung findet, wie genaue Versuche lehren, eine Veränderung der Atmung nicht statt, dagegen steigt der Blutdruck und überdauert die Periode der Beschleunigung. Der Beobachter schließt durch eine Reihe von Ueberlegungen den erhöhten Blutdruck als Ursache der Herzbeschleunigung aus und kommt somit zu dem Resultate, daß hier in der That ein neuer Fall von Accelerierung des Herzschlages durch Willensimpuls bewirkt vorliegt.

Als ein zweiter Fall derselben Art zur Beobachtung kam, wurde bemerkt, daß solche Individuen auch die Fähigkeit besitzen, gewisse Muskeln, die sonst nur sehr mangelhaft bewegt werden, wie z. B. die Muskeln des Ohres u. a. sehr ausgiebig zur Bewegung zu bringen.

Wie der Beobachter dieser Personen später mitteilte, ist die Anstellung solcher Beobachtungen nicht ohne Gefahr, indem die betreffenden Individuen in eine sehr hochgradige Nervosität verfallen.

Nachdem allmählich immer sicherer gegen erneute Zweifel sich herausstellte, daß der im Blute vorkommende Zucker Traubenzucker ist, findet man neben diesem Zucker eine weitere reduzierende aber nicht gärungsfähige Substanz, deren relative Verhältnisse gegen den Traubenzucker folgende sind: Während das arterielle Blut etwas reicher an Zucker ist als das venöse, ist der Gesamtgehalt an reduzierender Substanz in beiden gleich. Bei der Morphine-, Chloral- und Chloroformnarkose nimmt der Gehalt an reduzierender Substanz beträchtlich zu. Auffallenderweise nimmt der Gesamtzuckergehalt des Blutes bei nicht zu lange fortgesetzter Narkose ab. Der Zucker kommt wohl nur in der Blutflüssigkeit, nicht in den Blutkörperchen vor.

In Versuchen, welche sich vorgelegt hatten, den Gaswechsel des ruhenden Zäugtiermuskels (Hund) zu verfolgen, konnte festgestellt werden, daß die Sauerstoffzehrung des künstlich durchbluteten Muskels mit steigender Temperatur zunimmt und umgekehrt; aber die Variation ist nicht proportional der Temperaturschwankung, sondern wird erst völlig deutlich bei Ueberschreitung einer gewissen Temperaturschwelle. Anders verhält sich die Kohlenäureproduktion, bei welcher ein Einfluß der Temperatur nicht konstatiert werden konnte; höchstens in der Nähe der Körpertemperatur konnte man eine gewisse Zunahme der Kohlenäurebildung beobachten.

Die Versuche zeigen, daß man durch Einwirkung niedriger Temperaturen die Fähigkeit des Muskels, Sauerstoff zu zehren, sowie seine Reizbarkeit ausheben kann, doch vermag die niedrige Temperatur die Kohlenäurebildung nicht zu hemmen.

Da immer noch nicht mit genügender Sicherheit die Zahl angegeben werden kann, welche die von einer Person in 24 Stunden angelegte Eiweißmenge ist, wenn sie für die normale Erhaltung des Individuums ausreichen soll, so sind an einer großen Reihe von gesunden Menschen neue Be-

stimmungen zur Ermittlung dieser Zahl angestellt worden. Zur Untersuchung gelangten neun Personen, deren Eiweißumfaß auf 1 Kilo Mensch für 24 Stunden schwankt zwischen 0,715 bis 1,575 Gramm, wobei die höchsten Zahlen den jüngeren und sich gut nährenden, die niedrigeren Zahlen denen, welche bereits die Höhe des Lebens überschritten haben und solchen, die sich weniger gut nähren, zusehen.

Nimmt man das mittlere Gewicht des erwachsenen jungen Mannes (ohne Kleidung) zu 62 Kilo, so folgt ein täglicher Umlauf von 89,9 bis 97,6 Gramm Eiweiß. Diese Zahl ist kleiner als die bisher angegebene, weshalb weitere Beobachtungen in derselben Richtung möglichst zur Erkenntnis des wahren Verhältnisses führen sollen.

Daß Fettbildung im Körper aus Eiweiß oder Fett stattfindet, ist für sämtliche Tiere, sowohl Herbivoren als Karnivoren nunmehr genügend festgestellt. Dagegen wurde erst in neuerer Zeit ermittelt, daß auch eine Fettbildung aus Kohlehydraten stattfindet, aber vorläufig nur für die Herbivoren. Um diese Frage auch für die Fleischfresser zu entscheiden, wurde ein Hund unter mühsamen und schwierigen Bedingungen, nachdem er durch dreiwöchentliches Hungern fast fettfrei geworden war, mit reichlichen Mengen von Kohlehydraten und wenig Fleisch neben Wasser gefüttert. Es ergab sich, daß unter diesen Bedingungen eine Fettbildung eintritt, deren Quelle nur auf die Kohlehydrate zurückzuführen ist, so daß diese Frage auch für die Karnivoren in positivem Sinne entschieden ist. Aber es wird aus den überreichlich gegebenen Kohlehydraten nur 2 bis 6% Fett an Körper abgelagert, so daß im günstigsten Falle die Kohlehydrate hinsichtlich der Fettbildung etwa neunmal weniger leisten als das Nahrungsfett.

Um zu beobachten, in welcher Weise in die Venen injizierter Traubenzucker aus dem Blute wieder verschwindet, wurden Hunden, deren normaler Zuckergehalt 0,079 bis 0,162% beträgt, 0,9 bis 5,3 Gramm per Kilo an Traubenzucker injiziert. Zunächst bemerkt man, daß durch solche Injektionen der Zuckergehalt des Blutes nicht in der Weise erhöht wird, wie es der Berechnung nach der Fall sein müßte. Zwei Minuten nach Beendigung der Injektion beträgt der Zuckergehalt 0,805 bis 1,770% und nach 2 Stunden war der Prozentgehalt wieder der ursprüngliche. Ein Teil des injizierten Zuckers geht in den Harn über, nämlich 18,7 bis 33% und zwar dauert die Ausscheidung an dieser Stelle noch fort, nachdem der Zuckergehalt des Blutes zur Norm schon zurückgeführt ist.

Daß der Prozentgehalt des Blutes nach der Injektion wider Erwarten klein ist, erklärt sich zum Teil aus der bedeutenden Zunahme des Blutvolumens durch Endosmose aus den Körperflüssigkeiten, sowie zum Teil durch Uebertritt des Zuckers in die Gewebe und die Körperflüssigkeiten; doch fehlte gleich ein Teil des Zuckers, der weder im Harn noch in den Geweben aufgefunden werden konnte. Eine Verdünnung des Blutes zeigte sich auch in dem Sinken des Gehaltes an Blutfarbstoff und an Serumweiß. Diese Veränderungen in der Blutmischung werden nicht durch die Lymphbahnen vermittelt, da sie nach Ausschaltung des großen Lymphganges noch erfolgen.

Durch neue Beobachtungen ist festgestellt worden, daß der Blutzucker Traubenzucker ist und zwar findet sich im Hundeserum 0,1 bis 0,15% Zucker. Wesentliche Differenzen

zwischen arteriellem und venösem Blute bestehen nicht, dagegen enthält das aus der Leber abfließende Blut regelmäßig doppelt soviel Zucker als das, welches der Leber zuströmt. Der Verfasser berechnet, daß bei Hund von 3 bis 41 Kilo Gewicht in 24 Stunden 179 bis 433 Gramm Zucker aus der Leber exportiert werden, der im Körper zerfällt wird, so daß die Bildung und Ausscheidung des Zuckers als ein wesentlicher Faktor des Stoffwechsels zu betrachten ist.

Die verschiedenen Kohlehydrate verhalten sich nach der Aufnahme in den Magen verschieden in Bezug auf ihr Erscheinen im Harn. Die Mengen der aufgenommenen Kohlehydrate betragen 50 bis 250 Gramm. Stärkehaltige Nahrung führt zu keiner Ausscheidung von Zucker durch den Harn, ebensowenig die Laktulose des Honigs, wohl aber Milchsücker, Rohrzucker und Traubenzucker.

In den Blättern von Kartoffeln, Dahlia, Topinambur, Mais, Hunkelrüben, Ricinus konnte Amulase nachgewiesen werden, d. h. ein Ferment, welches in wässriger Lösung Stärkekleister in Zucker und Dextrin umwandelt (also Diastase). — Aus geteilter Gerste hergestellte Diastase verwandelt bei 34° und bei 42°, nicht bei 50 oder 57° ungekochte Stärke teilweise in Glukose; Druckvermehrung (2 Atmosphären) scheint die Umwandlung zu beschleunigen.

Auf dem so überaus wichtigen Gebiete der Gärungsercheinungen hat die Frage des Einflusses des freien Sauerstoffs auf die Gärung seit langem ein hervorragendes Interesse beansprucht, ohne daß darüber die experimentellen Daten die wünschenswerte Uebereinstimmung gezeigt hätten. Die vorliegende mit allen Vorsichtsmaßregeln ausgeführte Untersuchung führte zu folgenden Resultaten: 1) Die Vermehrung des Bacterium's Fik wird durch die Anwesenheit freien Sauerstoffs ganz wesentlich begünstigt. 2) Bei gleich großer Ausaat wird in der nämlichen Zeit mehr Glycerin vergoren, wenn Sauerstoff vorhanden ist, als ohne denselben. 3) Die Bildung von Kohlensäure, welche das Maß für sämtliche Oxydationsvorgänge abgibt, bleibt im Verhältnis zum vergorenen Glycerin annähernd gleich groß, wird Sauerstoff oder Wasserstoff zugeleitet. 4) Die Gärthätigkeit, berechnet auf den einzelnen Pilz, ist bei Anwesenheit freien Sauerstoffs geringer als bei Abwesenheit desselben.

Im Gebiete des Sehorgans resp. des lichtempfindlichen Theiles desselben, der Netzhaut, ist im letzten Jahre eine ungemein wichtige Beobachtung gemacht worden, die darin besteht, daß gewisse Elemente dieses Organes und zwar diejenigen, welche nach der heutigen Lehre die für das Sehen wesentlichsten sein müssen, daß diese Elemente unter dem Einflusse des Lichtes Bewegungsercheinungen

zeigen. Es handelt sich hierbei nämlich um die Zapfen der Netzhaut, deren Innenglieder sich unter dem Einflusse des Lichtes verkürzen und im Dunkeln sich wieder verlängern (also ähnlich wie die Muskeln und andere kontraktile Elemente auf Reiz sich verkürzen, um sich wieder auszudehnen, wenn der Reiz aufhört!). Diese Bewegungsercheinungen zeigen die Zapfen der Netzhäute aller Tiere, sowie auch des Menschen. Ihre Geschwindigkeit ist derart, daß bei im Dunkel gehaltenen Fröschen schon mehrere Minuten nach Einwirkung hellen diffusen Tageslichtes die vorher maximal gestreckten Zapfen nahezu maximal kontrahiert sein können. Diese Bewegungen sind unabhängig von jenen der Pigmentzellen, welche vielfach denselben Bedingungen unterworfen sind. Was die Lichtart betrifft, welche besonders wirksam ist, so wirken zwar alle Lichter bei sichtbaren Spektren, aber die brechbareren sind, wie auch sonst, wirksamer als die weniger brechbaren. Die Wirkung ist eine direkte auf die Innenglieder der Zapfen und nicht von deren Außengliedern etwa zugeleitet.

Nicht minder bedeutungsvoll ist die weitere Beobachtung, daß die Bewegungen der Zapfen, aber ebenso auch jene der Pigmentzellen unter dem Einflusse des Nervensystems vor sich gehen. Wird nämlich nur ein Auge belichtet, so treten die Bewegungen auch in dem anderen Auge auf, während nur das belichtete Auge beeinflusst wird, wenn vorher das Gehirn zerstört worden war. Man ist daher gezwungen, eine durch Nervenbahnen vermittelte Association der Zapfen und Pigmentzellen beider Augen, also ein sympathisches Zusammenwirken beider Netzhäute anzunehmen. Diese Association kann nur durch die Sehnerven vermittelt werden, so daß dieselben nicht allein centripetal, sondern auch centrifugal als motorische Nerven für Zapfen und Pigmentzellen der Netzhaut wirken.

Endlich konnten jene Bewegungen auch auf reflectorischem Wege erzeugt werden, wenn ausschließlich eine ganz unschriebene Stelle der Rückenhaut beleuchtet wurde. Die gleichen Veränderungen in den Zapfennengliedern und den Pigmentzellen findet man im Straphimantulus.

Wenn man ein dem Brüten entnommenes Hühnerei mit Vorsicht öffnet und die Keim-Krea in den Salvanometerkreis so einschaltet, daß die eine Elektrode den Körper des Embryo, die andere einen Punkt des Dotters berührt, so erhält man regelmäßig einen vom Dotter in den Embryonalkörper gerichteten Strom, d. h. der Embryo ist positiv gegen den Dotter; seine elektromotorische Kraft kann bis $\frac{1}{100}$ Daniell betragen. Der Strom ist in den ersten Tagen, mindestens bis zum 80. Tage im Zunehmen begriffen, und nimmt dann wieder ab.

Kolonisation.

Von

Dr. W. Koberl in Schwanheim a. M.

Die Gesundheitsverhältnisse der Tropenländer und die tropische Fruchtbarkeit. West-Afrika. Das Cogogebiet. Capita. Die Kameruns. Fliegel wieder am Venus. Eüderigland. Der Kongo-Staat. Spanien an der Saharastufe und auf Fernando Po. Ost-Afrika. Die deutsch-afrikanische Gesellschaft. Janzibar. Denhardt. Die Italiener in Massauah. Die Rebellen in Algerien. Madagaskar. Formosa. Australien. Neuguinea. Neubritannien. Neue Hebriden. Nord-Australien. Queensland. Südamerika. Brasilien. Argentinien.

An die Stelle des fieberhaften Eifers, welcher im vorigen Halbjahre die Kolonisationsbewegung kennzeichnete, ist vielfach jetzt schon die nüchterne Ernägung getreten,

Humboldt 1885.

dem Mauth ist sogar schon hier und da der Kassenjammer gefolgt. Während damals der allgemeine Ruf lautete: Wir müssen unbedingt Kolonien haben, fragt man

52

sich jetzt schon vielfach: Was sollen wir nun mit den Kolonien anfangen? und die Hauptschwärmer haben ihre Parole, die anfangs hieß: „Ohne Kolonien ist Deutschland verloren“ dahin abgeändert: Wir haben nun Kolonien, also erfordert auch unsere nationale Ehre, daß wir auch die nöthigen Opfer an Gut und Blut bringen, um sie nutzbar zu machen!

Es sind zwei Streitpunkte, die wir in unserem vorigen Bericht bereits angebeutet haben und die seitdem noch mehr in den Vordergrund getreten sind. Die erste ist die Frage nach den Gesundheitsverhältnissen der Tropenländer und nach der Möglichkeit für den Deutschen, dort überhaupt oder gar bei Feldarbeit auszubauern. Von berufenster Seite, von Dr. G. Fischer, der sieben Jahre als Arzt in Janzibar gelebt, ist in dieser Beziehung ein Satz aufgestellt worden*), der mehr als lange Diskussionen klärend auf die Ansichten der großen Menge einwirkt: „Wo es in Afrika fruchtbar ist, da ist es ungesund und wo es gesund ist, da ist es unfruchtbar.“ Die traurige Bestätigung, welche Nachrichten des Todes diesem Ausspruch gab, hat allen Versuchen, Fischers Worte zu entkräften, die Spitze abgebrochen, und heute wird es wohl wenig Leute mehr in Deutschland geben, welche noch Ackerkolonien in Tropengegenden und Auswanderung in größerem Maßstab dorthin für möglich halten. Virchow hat im Reichstag an die Resultate der westindischen Volkszählungen erinnert; die Zahl der Weißen betrug in den fünfziger Jahren noch 5% der Bevölkerung, in 1871 noch 2,58, in 1881 nur 2,48, ist also in dreißig Jahren unter die Hälfte zurückgegangen, obwohl sie immer aus den Reichen der Mißlinge (Quadronen und Quinteronen) verstärkt wird, und das in einer Gegend, die noch nicht zu den schlimmsten gehört und in der ein guter Teil der Weißen aus Spaniern besteht, die notorisch das Tropenklima viel besser ertragen als die Abstammlinge der germanischen Rasse. — Nach Yves Guyot wohnen in Cochinchina, das ja mit Frankreich nun schon über ein Jahrhundert in enger Beziehung steht, noch nicht mehr als 1825 Franzosen; die Sterblichkeit in der Armee, zu der man immer möglichst Leute nimmt, die sich in Algerien schon etwas acclimatisirt haben, beläuft sich trotzdem auf 9–10% und bei der europäischen Kolonie in Saigon kamen auf 46 Geburten 102 Todesfälle. Auf Reunion, das seit 1638 französisch ist und für gesund gilt, kommen immerhin noch auf 449 Geburten bei der weißen Bevölkerung 657 Todesfälle. Geradezu erschreckende Zahlen erhalten wir aber, sobald wir in Gebiete kommen, die mit den neuen deutschen Kolonien bezüglich der Sanitätsverhältnisse ungefähr auf einer Linie stehen. In Senegambien kamen, abgesehen von der Gelbfieberepidemie, welche 40% der weißen Bevölkerung mitnahm, auf 100 Geburten 391 Todesfälle, in der Strafanstalt von St. Augustin in Cayenne betrug die Sterblichkeit 44%, und von 379 in Cayenne geborenen Kindern erreichten nur 141 das siebente Jahr.

Nicht günstiger sind die Resultate in den tropischen

Kolonien anderer Nationen. In den vierziger Jahren machten die Holländer den Versuch, arme Bauern in Surinam anzusiedeln, um dort Tabak im großen zu bauen. Im Mai 1843 ging eine Anzahl Familien aus Geberland dorthin ab, in 1845 folgte eine Verstärkung von weiteren 50 Familien; es waren ausgewählte Leute, alle aus einer Gegend und unter Leitung ihres Geistlichen. Am 1. Januar 1846 lebten von 379 Auswanderern noch 195, und diese waren meist in solchem Zustand, daß sie in die Heimat zurücktransportirt werden mußten.

In dem englischen Lagos starben innerhalb sechs Jahren von 80 angesiedelten Weißen 48. Selbst in dem durchschnittlich nicht ungesunden Vorderindien beträgt die englische Civilbevölkerung heute noch nicht 30 000, und auch die Mißlinge von Engländern und Indierinnen scheinen nicht zu gedeihen, denn es will nicht gelingen, aus den Solbatenskindern auch nur die Musikanten zu ergänzen.

Gegen diese Zahlen können die begeisterten Tiraden nichts ausrichten. Es ist ja zweifellos, daß holländische Familien auf Java sich seit mehreren Generationen erhalten, aber es ist auch bekannt genug, daß das nur dadurch möglich ist, daß die Kinder schon im zarten Alter nach Europa gebracht und dort erzogen werden. Im übrigen muß nach allen Diskussionen und Forschungen als feststehender Satz angenommen werden, daß Menschen der weißen Rasse (— richtiger eigentlich der hellweißen, europäischen im Gegensatz zur dunkelweißen, den Arabern und verwandten —) wohl recht gut als Besitzer oder selbst Aufseher von Ackerbauunternehmungen und Plantagen in den Tropen eine Anzahl von Jahren leben können, daß aber die schwere Arbeit in diesen Klimaten nur durch Menschen der dunklen Rasse, durch Neger, Papuas, Malaien und Chinesen, verrichtet werden kann.

Der zweite Streitpunkt, über den ein Einvernehmen noch nicht erzielt ist, betrifft die angebliche unerschöpfliche Fruchtbarkeit der Tropenländer. Ich lasse darüber einen Mann reden, dessen Autorität keinem Zweifel unterliegt, Georg Schweinfurth*). „Wenn man es bei größerem Aufwand von Mühe den Ertrag der einzelnen „Sorghumstauden verdoppeln könnte, so würde die Er-„schöpfung des Bodens, die sich schon jetzt an vielen Stellen „bereits im zweiten Jahre zu erkennen gibt, noch schneller „vordringen. Unter solchen Bedingungen würden alle „Missionen scheitern, die man an Ameliorationen in „unserem Sinne knüpfen möchte. Diese Länder (die Neger-„länder am oberen Nil) werden nie mehr Menschen er-„nähren, als gegenwärtig in ihnen leben.“ Die Boden-„verhältnisse Innerafrikas sind aber im großen Ganzen so gleichmäßig, daß diese für das obere Nilgebiet geschriebenen Worte auch für das Kongobecken gelten; der eisenhaltige Steppenboden wie der dicke Laterit sind, wo nicht künstliche Bewässerung stattfindet, rasch erschöpft; die Wassermassen, welche in der Regenzeit niederfallen, laugen den Boden aus und lassen es nicht zu einer Humusbildung wie in unseren Wäldern kommen.

Auch aus Südbrasilien lassen sich warnende Stimmen in dieser Beziehung hören. In vielen Stellen zeigt die Moca, die neue Rodung im Urwald, schon nach drei bis

*) Mehr Licht im dunklen Weltteil. Betrachtungen über die Kolonisation des tropischen Afrika unter besonderer Berücksichtigung des Janzibargebietes. Hamburg 1885.

*) Im Herzen von Afrika, Bd. 1, S. 270.

vier Jahren Spuren von Erschöpfung; höchstens nach zwölf Jahren muß ein neues Stück angerodet werden und die Moca wird zur Capoeira, einem Buschwald, der erst nach vielen Jahren wieder das Anroben lohnt. Daß es in anderen Gegenden nicht besser ist, beweisen die Erfahrungen, die man z. B. in Sumatra mit den Tabakspflanzungen gemacht hat.

An Ackerbaukolonien ist also nicht zu denken; ob Plantagen in den neuen Kolonien rentieren werden, ist eine Frage, welche schließlich nur die Aktiengesellschaften und Kapitalisten angeht, die ihr Geld daran wenden wollen. Im allgemeinen sind die Resultate, die gegenwärtig in den seit Jahrhunderten kolonisierten Tropenländern erzielt werden, nicht sonderlich ermutigend; werden sie in neuen Gebieten mit noch ganz unentwikelten Verkehrsmitteln günstiger sein? Die Zahl der Produkte, welche eine unbegrenzte Steigerung vertragen können, ohne sofort auf ein nicht mehr rentierendes Preisniveau herabgedrückt zu werden, ist verschwindend klein. Es ist ein bedenklicher Irrtum, wenn man glaubt, die starkemehlhaltigen Wurzeln der Tropen (Maniot, Batate, Cassave u. dgl.) könnten den Transport nach Europa lohnen und dort mit der Kartoffel konkurrieren.

Bechafrika. — Die Häfeleien mit England sind glücklich erledigt. Gegen die Anerkennung der Herrschaft über die Nigermündung hat England alle Ansprüche auf das Kamerungebiet abgegeben. Die Gebiete nördlich von Lagos, welche das Hamburger Handelshaus Gaiser erworben hat, sind wieder an England zurückgegeben worden. Dagegen bleibt das Togogebiet deutsch. Ueber dasselbe findet man erschöpfende Belehrung in dem Werke von Zöllner (Das Togoland und die Sklavenküste, Stuttgart, Spemann, Mark 5), das durchaus auf eigener Anschauung beruhend, sich sehr vorteilhaft von den Kompilationen über Afrika unterscheidet, die seither den Büchermarkt überschwemmen.

Auch weiter nördlich hat das Deutsche Reich festen Fuß gefaßt. Die „Kriabne“ hat im Januar dieses Jahres das Gebiet von Capitat zwischen dem Rio Pongo und dem Bramich unter deutsches Protektorat gestellt. Die Firma F. Colin in Stuttgart, welche dort Faktoreien besitzt, hat die Anexion vorbereitet und seitdem ihr Gebiet an eine neugegründete „Deutsch-afrikanische Handelsgesellschaft in Hamburg“ übertragen, welche Handel und Plantagenbau mit einem Kapital von 600 000 Mark betreiben will; hervorragende süddeutsche Mitglieder des Kolonialvereins sind dabei beteiligt. Das Land wird also nicht sonderlich gesund gesäubert, die Exportartikel sind Palmöl und Erdnüsse. Französischerseits ist dem Sultan von Capitat die Veredigung zum Abschluß von Verträgen bestritten worden, da er durch frühere Abmachungen mit Frankreich, dessen Besetzungen unmittelbar angrenzen, gebunden sei; doch scheint dieser Protest keine ernstlichen Folgen gehabt zu haben.

In den Kameruns haben sich die Schattenseiten des Kolonisationswesens sehr bald gezeigt. Die Leute von Viktorown und Josstown haben sich gegen König Vell, der eine Art Suprematie beansprucht zu haben scheint, empört und sein Dorf überfallen und niedergebrannt. Die Mannschaften der Schiffe „Osqa“ u. „Bismarck“ haben darauf

Josstown und Viktorown erkrümt und niedergebrannt. Leider wurde der Börmannische Agent Pantänus von den Aufständischen weggeschleppt und, ehe die Truppen ihn befreien konnten, ermordet. Eine energisch aufrechterhaltene Handelsperre zwang die Duallas bald zur Unterwerfung; sie wurden entwaffnet und die Leute von Josstown mußten ihr Dorf verlassen, da die alte Stelle zum Sitz des deutschen Gouverneurs bestimmt ist. Damit ist der erste Ring, welcher das Eindringen ins Innere hinderte, gesprengt, aber weitere Verwicklungen werden nicht ausbleiben. Die Errichtung einer eigenen Truppenmacht aus Angehörigen der Stämme Oberguineas erweist sich als unumgänglich nötig.

Die Stänkerceien des edlen Polen de Rogoczinski, vulgo Schulz, haben durch den Vertrag mit der englischen Regierung ihr Ende gefunden. Seine geographischen Entdeckungen erscheinen in einem sehr eigentümlichen Lichte, wenn wir aus zuverlässigen Berichten erfahren, daß er nie tiefer als 12 Meilen ins Innere eingedrungen ist und seine auf Sekunden genaue Ortsbestimmungen ohne Instrumente gemacht hat.

Flegels Plan, eine Compagnie zur Ausbeutung der Benueländer zu bilden, ist leider gescheitert; trotz der angeblich die ganze Nation durchdringenden Kolonialbewegung hat es sich unmöglich erwiesen, die nötigen Geldmittel zusammenzubringen, während in England sich rasch eine Gesellschaft gebildet hat, welche den Deutschen zuvorkommen will. Indes hat Flegel doch vom Deutschen Reich 40 000 Mark und den Dampfer „Heinrich Barth“ erhalten und wird nun versuchen, von Lagos aus durch die Küstenlagunen zum Niger zu gelangen und dann diesen hinauf nach Adamaua gehen. Er führt Geschenke des Kaisers an die eingeborenen Fürsten mit. In Adamaua beabsichtigt er, sich dem Gros der Expedition zu trennen und den Landweg nach den Kameruns zu erforschen.

Von Süderikland ist wenig Erfreuliches zu melden. Unmäßig einlaufende genauere Schilderungen befähigen nur das, was wir in unserem vorigen Berichte darüber gesagt. An regelmäßige Besiedelung durch Ackerbauer ist auch im Hinterlande bei dem bürren, zwischen Wüste und Steppe stehenden Charakter der Gegend nicht zu denken. Viehzucht im großen würde sich ebensogut betreiben lassen, wie in vielen Gegenden Australiens, wenn die nötigen Summen angewendet würden, um Tränkeplätze zu schaffen, was wenigstens im Namalande nicht unmöglich wäre; aber die periodisch wiederkehrenden Epidemien der Lungenseuche, gegen die man sich in dem unentwickelten Lande kaum schützen kann, gestalten ein solches Unternehmen immer zu einer Art Hazardspiel. Zur Anlage von Straußfarmen wäre das Terrain sehr günstig, aber hier steht die unter besseren Bedingungen arbeitende Konkurrenz im Kapland und in Nordamerika im Wege. Der wilde Strauß ist beinahe, der Elefant ganz ausgerottet, und die herumziehenden Händler können fast nur noch Vieh in Tausch bekommen. Von den erhofften Mineralrägen hat sich noch wenig gefunden. Ein Herr „Bergrat“ Postle wollte zwar Kupfer, Weisglanz und sogar Goldgitziger in nächster Nähe der Küste entdeckt haben, aber seine Angaben haben sich als blanker Schwindel erwiesen. Nach einem Briefe des bei der Expedition beteiligten Dr. Schend an Professor

von La Saulg in Bonn besteht das Land vorwiegend aus Gneis, welcher durch trockene Verwitterung in einen flugsandartigen Gries zerfällt, der alle Thäler ausfüllt. Hier und da finden sich Serpentin, krystallinischer Kalkstein, Granit, Hornblendeschiefer und Glimmereschiefer, und gangartig Diorit und Quarz.

Überhät hat mit Hilfe des Kolonialvereins nach langem Bemühen eine Aktiengesellschaft zusammengebracht, welche ihm seine Rechte für schweres Geld abgenommen hat; was sie mit dem Lande anfangen wird, scheint sie selbst noch nicht zu wissen.

In **Centralafrika** hat die Berliner Konferenz zuerst ein Freihandelsgebiet geschaffen, welches mit Ausnahme der Westküste so ziemlich das ganze Kongogebiet umfasst; an der Ostküste reicht es vom Zambesi bis zum Zuba, an der Westküste freilich nur vom Ogowe bis Ambriß. Die Rechte des Sultans von Zanzibar sind vorbehalten. — Wesentlich kleiner ist der Kongo-Freistaat ausgefallen. Am Meere gehört ihm nur die kurze Strecke vom Nordufer des Kongo bis zur portugiesischen Enclave Kabinba, dann läuft die Grenze im Bogen zum Tschiloango und diesen hinauf bis zu seiner Quelle. Von dieser geht sie wieder hinunter zum Kongo und folgt diesem bis Bangala, nach anderen Angaben bis zur Äquatorstation; von dort geht sie zum 4.° n. Br. hinauf und diesem entlang bis zur Wasserscheide, von dort südwärts durch den Zuta nziye und den Tanganika bis zu dessen Südbende. Mit Ausschließung des Moero und Bangwuelo zieht sie dann zur Wasserscheide des Zambesi, folgt dieser bis zum 24.° ö. L. von Greenwich und dieser Längengrad bildet nordwärts bis zum 6.° f. Br. die Grenze; dann tritt der Breitengrad an seine Stelle, bis er bei Koffi den Kongo erreicht. Der Flächeninhalt beträgt ungefähr fünfmal soviel wie der des Deutschen Reiches. König Leopold hat von dem belgischen Parlament die Ermächtigung erhalten, sich hinfort Souverän des Kongostaates zu nennen, ein Ministerium ist gebildet worden, aber das neue Land findet in Belgien selbst statt des begeisterten Interesses, auf das man hoffte, nur eisseige Kälte. Der Versuch, in Belgien eine dringend nötige Anleihe aufzunehmen, ist gescheitert, und hat auch in Deutschland bisher noch nicht zu den gewünschten Resultaten geführt.

Da den Angestellten der belgischen Gesellschaft jede Mitteilung über das Land bei schwerer Geldstrafe und sofortiger Entlassung verboten ist, muß das von Stanley selbst verfaßte und eben im Erscheinen begriffene Werk mit einigem Mißtrauen betrachtet werden. Zöllner, der Korrespondent der „Kölnischen Zeitung“, hat es öffentlich eine Necke genannt, die man auch als solche nehmen müsse. Privatbriefe vom Kongo drücken sich etwas drastischer aus und es scheint in der That, als ob Stanley, wie Boermann nachgewiesen, von dem Wert der Nulle keine rechte Idee habe und sie seinen Ziffern, ohne sie genau zu zählen, hinten anhängen. Wir werden auf sein Werk im nächsten Bericht genauer eingehen. Die Gesellschaft warnt übrigens selbst dringend vor jedem isolierten Versuch einer Ansiedelung oder eines Handelsunternehmens in ihrem Gebiete; nur eine mit großen Kapitalien ausgerüstete Gesellschaft könne auf Erfolg hoffen.

Die deutsche Expedition, deren Führer leider bereits dem Klima erlegen, hat bei Koffi ein Terrain zur An-

lage einer Faktorei erworben, das etwaige deutsche Exportunternehmungen unabhängig von dem dominierenden holländischen Einflusse stellt.

Auch Spanien wird von dem allgemeinen Kontraleifer angezogen. Nachdem die Klausel im Friedensvertrage von Tetuan, welche ihm das Recht gab, eine Fischereistation in St. Cruz di Mar Pequena zu errichten, zwanzig Jahre lang unerfüllt geblieben, hat nun die spanisch-afrikanische Compagnie an der Saharastüte drei Stationen, Cisneros, Puerto Badia und Meberia Gatell errichtet und versucht zunächst, die aus Timbuktu kommenden Karawanen an sich zu ziehen, und Handelsverbindungen mit Adrar anzuknüpfen. Die Verbindung von hier mit dem Sudan ist die kürzest denkbare, vorausgesetzt, daß es gelingt, den Fanatismus der Mauren nördlich vom Senegal zu besiegen. Die Route ist übrigens noch kaum erforscht; Adrar ist, soviel mir bekannt, nur von Panet 1850 und von Vincent 1860 besucht worden; von dort geht die Karawanenstraße über Walata nach Timbuktu; sie läuft fast ganz auf dem Hochplateau am Südrande der eigentlichen Sandwüste. Nach den vorliegenden nicht sehr genauen Angaben liegen die Stationen 80 Meilen nördlich von Senegal zwischen Kap Bojador und Kap Branco; die eine scheint am Rio Ouro, ziemlich unter dem Wendekreise des Krebses zu liegen. Diese ganze Küste ist übrigens hafelos und schwer zugänglich, aber den Karawanen wäre die beschwerliche Wüstenreise erspart, ohne daß sie das ungesunde Senegambien zu betreten brauchen. Die Eingeborenen scheinen indes entschieden feindlich aufzutreten, die Faktorei am Rio Ouro ist von ihnen überfallen und zerstört worden, wobei sechs Spanier umkamen. Die spanische Regierung plant einen Nachzug, der aber schwerlich Erfolg haben würde, da er gegen das ferne Adrar gerichtet sein müßte.

Auch auf Fernando Po wendet Spanien jetzt große Aufmerksamkeit. Man hat auf den Kanaren Ansiedler angeworben, die 20—25 Morgen Land erhalten, außerdem die nötigen Ackergerätschaften, Saatfrucht, freie Lebensart und für die ersten drei Jahre täglich 5 Franken. Der neue Gouverneur Don José Montes de Oca ist mit der ersten Ansiedlerkolonie bereits abgegangen, es begleiten ihn zahlreiche Missionäre, die auch Stationen auf Annobon, auf den Corisco-Inseln und am Kap St. Juan errichten sollen. Es ist das nicht der erste Anlauf, den Spanien zur Kolonisation der reichen Insel macht; Soyag und Buchholz sahen die Spuren der Anstrengungen, die man nach der Rückwerbung der Insel von den Engländern machte, es bleibt abzuwarten, ob bei dem selbst für Spanier furchtbar ungesunden Klima diesmal dauerndere Erfolge erzielt werden.

Spaniafrica. — Der deutsch-afrikanischen Gesellschaft ist es trotz der Protektion der Regierung noch nicht gelungen, in größeren Kreisen Vertrauen zu erwecken. Sie hat einstweilen eine neue Expedition abgesandt, die noch mehr Terrain erwerben soll und einen Vorstand gleich auf fünfzehn Jahre gewählt; ihre Flagge bilden Löwe, Kreuz und Palmbaum mit den deutschen Farben. Die Fischer, der Usangara genau kennt, ist das Land nicht das ungesundeste, aber für Europäer immer noch ungesund genug; bössartige Gallenfieber sind dort zu Hause. Das Schlimmste

ist aber, daß die Gegend einflußlos noch gar nichts produziert, was den Export wert wäre; Kautschuk kommt nicht vor, die Elefanten sind ausgerottet; Kaffee könnte vielleicht gebaut werden, doch haben die französischen Missionäre in Bagamoyo damit keine sonderlichen Erfahrungen gemacht. Dr. Peters hat sich auf der Generalversammlung zwar sehr entschieden gegen diese „Belehnungen“ verwahrt, aber er hat auch zugestehen müssen, daß das Klima die Ansiedelung europäischer Ackerbauer nicht gestatte. Wie aber bei Betrieb von Plantagen mit Negern oder Kulis angesichts der großen Entfernung von der Küste etwas herauskommen soll, ist absolut unbegreiflich. Die Gesellschaft bietet Anteilscheine zu 500 und 1000 Mark aus und verspricht dafür einen halben Hektar pro Mark, welchen sich der Kolonist selbst aussuchen kann. Solange nicht eine Eisenbahn oder wenigstens eine fahrbare Straße durch das Küstenland gestattet, rasch dem tödlichen Küstenklima zu entkommen, wird das deutsche Kapital sich hoffentlich von diesem Unternehmen zurückhalten.

Eine Zeitlang schien es, als sollte die Compagnie Ursache zu einer Verwicklung mit dem Sultan von Zanzibar werden, der allerdings das Unternehmen nicht mit sonderlich freundlichem Auge zu betrachten scheint. Die Angaben über Verletzung des deutschen Gebiets durch zanzibarische Truppen haben sich aber als sehr übertrieben herausgestellt. Trotzdem scheinen Verwicklungen nicht ausgeschlossen, da der Sultan, durch den englischen Generalkonsul aufgefacht, Ansprüche auf das ganze Küstenland macht und den Sultan von Witu, der sich unter deutschen Schutz gestellt hat, bedroht. Die Gebrüder Denhardt haben auf Witu an der Tanamündung im Suahelgebiet die deutsche Flagge gehißt und eine Expedition zur genaueren Erforschung ist unterwegs. — Der als Generalkonsul nach Zanzibar entsandte Gerhard Rohlfs ist abberufen worden und befindet sich schon wieder auf der Heimreise.

Italien hat an dem Roten Meere noch wenig Freude erlebt; seine Truppen haben zwar Beilul und das wichtige Massauah besetzt, aber der Negus von Abessinien hat sich ihnen entschieden feindselig gegenübergestellt und man hat nicht einmal gewagt, das Plateau von Keren, das als Gesundheitsstation für Massauah unentbehrlich ist, zu besetzen. So müssen die Truppen sich in Massauah vom Fieber decimieren lassen, einen Teil hat man nach den Dalafinse in gefandt, wo das Klima weniger mörderisch sein soll. Von Handel ist noch keine Rede. In Italien hat der allgemeine Unwille über die schwankende Politik das Ministerium gestürzt, aber es ist sehr fraglich, ob die neue Leitung Besserung bringen wird.

Von dem französischen Konkurrenzunternehmen kommen keine günstigeren Nachrichten; der Streit wegen Schach Said ist aus der Welt geschafft worden, indem die Türken den Plak besetzten.

Die fröhlich gedeihende Provinz Algerien hat einen schweren Schlag erlitten; die Nebel aus ist bei Tlemcen ausgebrochen worden, und es wird schwer halten, sie auszurotten oder auch nur in ihrer Verbreitung zu hindern.

Madagaskar. Die Franzosen stehen noch immer unthätig in Tamatave, der Admiral Pierre hat höchstens

1500 Mann zur Verfügung, die schwer leiden. Wie es heißt, wartet man auf Beendigung des Krieges in Tonkin, um Truppen von dort zu verwenden. Die Sovas warten ruhig ab, und da die Flotte unvollständig ist, können sie nur durch einen Vorstoß gegen die Hauptstadt Antananarivo eingeschüchtert werden. Dorthin führen drei Wege. Der gewöhnliche von Ambévarante an der Ostküste, ca. 50 Meilen südlich von Tamatave aus, beträgt dreizehn Tagesmärsche, ist aber nur für Fußgänger brauchbar und führt durch ein paar gefährliche Engpässe. Der zweite beginnt gleichfalls an der Ostküste, doch etwas weiter südlich bei Mahanuru und folgt dem Thal des Manguru, um sich bei Ambohimanga mit der ersten Route zu vereinigen; er erfordert fünfzehn Tagesmärsche und bietet gleichfalls viele Schwierigkeiten. Dagegen ist ein Weg von Majunga an der Nordwestküste aus dem Bettsika entlang zwar achtzehn Märsche lang, aber offener und bequemer; Grandidier, der ihn 1870 passierte, nennt ihn sogar für Karren fahrbare; eine Karawane der Herren Kouz und Graissinet hat ihn 1878 mit Kamelen passiert. Die französischen Zeitungen sprechen immer davon, daß die Salalaven an der Westküste und die Antantanen an der Nordspitze sich freiwillig unter die Oberherrschaft Frankreichs gestellt haben; es muß sehr auffallen, daß man sie immer noch nicht organisiert und bewaffnet hat, um mit ihrer Hilfe die Fremdherrschaft der nur auf dem Centralplateau angelandeten Sovas zu brechen.

Englische Berichte aus Madagaskar behaupten, daß zwei Vorstöße der Franzosen blutig zurückgewiesen worden seien, und daß man zum energigehessten Widerstand entschlossen sei. Die protestantischen Missionäre wirken freilich, daß hinter den Franzosen die Jesuiten und Kardinal Lavigerie stehen, und fürchten deren Konkurrenz.

Formosa. — Es hatte eine Zeitlang den Anschein, als wollten die Franzosen sich diese Insel definitiv aneignen, und es wäre ein Gewinn gewesen, wenn sie der europäischen Kultur erschlossen worden wäre, da das Klima dort dem Europäer durchaus nicht feindselig zu sein scheint und die in den Niederungen herrschenden Fieber nicht bössartig sind und bei intensiverem Anbau wohl verschwinden würden. Die Insel ist über 700 Quadratmeilen groß, der fladere westliche Teil, der nicht ganz die Hälfte ausmacht, hat gegen 8 Millionen Einwohner; die Anzahl der im Centrum und im östlichen Teile wohnenden Ureinwohner wird auf höchstens 20–30 000 geschätzt. Die Produkte der Insel sind die der tropischen und subtropischen Zone; den Hauptausfuhrartikel bildete seither der Reis, außerdem die Steintafel von Kelung. Es scheinen aber noch große Metallschätze vorhanden, welche die misstrauischen Chinesen nicht ausbeuten lassen. Neben dem guten Klima und dem fruchtbaren Boden fällt sehr ins Gewicht die Nähe von China, welche gute Arbeiter in beliebiger Menge zu importieren gestattet, freilich auch stets eine starke Besatzung nötig machen wird. Die Insel war bekanntlich schon einmal in den Händen der Holländer, die aber 1661 von dem chinesischen Seeräuberadmiral Tschin-tschin-tsun vertrieben wurden; seit 1683 ist sie offiziell chinesisch und erst 1858 wurden die Häfen Kelung, Tatu, Tschaiwan-szu und Kotsi-tu dem Handel geöffnet. Die Kohlengruben im Nordosten der Insel würden unter euro-

päpster Leitung von unberechenbarer Wichtigkeit werden, da ihre Kohle für die Dampfschiffe vollkommen brauchbar ist. Leider ist von den Häfen keiner eigentlich gut, verschiedene überhaupt nur während des einen Monsuns zugänglich, nur die Häfen an den Pescadore's-Inseln sind immer sicher und darum für den Besitz von Formosa unentbehrlich.

Der Friede mit China hat leider die Insel den Chinesen wieder zurückgegeben.

Australien. — Die Nordküste von Neu-Guinea ist definitiv für Deutschland gewonnen worden. Holland, England und Deutschland teilen sich nun in die Insel derart, daß Deutschland ca. 420 000 □km erhält, Holland 391 000 und England 415 000. Außerdem ist noch die Südküste englisch geblieben. Die deutsche Grenze beginnt am 141. Längengrad, folgt ihm bis zum 5. Breitengrad, wendet sich dann in stumpfem Winkel zum Schneidpunkt des 8. Breitengrads mit dem 147. Längengrad und läuft dem Breitengrad entlang bis zur Herkules-Bai. Die Entdeckung einiger guter Häfen an der Küste, welche den Namen Kaiser Wilhelmsland erhalten hat, wird die Anlage von Plantagen in dem ziemlich rasch aufsteigenden Lande erleichtern, doch zeigen die neuen deutschen Reichsbürger bis jetzt noch sehr wenig Unterthanenverstand und von zum Export geeigneten Produkten verlauteit noch wenig. Einstweilen hat eine deutsche Gesellschaft (Hansemann) einen bedeutenden Landstrich von den Eingeborenen erworben und eine Expedition zu genauerer Erforschung abgesandt.

Von den Amerigionen in Polynesien hat Neu-Britannien oder Birara 452 Quadratmeilen, Neu-Zealand oder Tombara 235, Neu-Hannover 268. Die Duke of York-Inseln sind zwar nur klein, aber gut bevölkert und schon teilweise civilisirt. Das Klima scheint hier weniger ungesund, als in den anderen neuen Kolonien. Hauptprodukt ist Copra. — Auf Neu-Zealand ist bereits eine Expedition zur Züchtigung eines „rebellischen“ Stammes nötig geworden und da man die Leute nicht erreichen konnte, hat man ihre Hütten niedergebrannt und die Frucht bäume umgehauen. Es wird das schwerlich das letzte Mal gewesen sein.

Die Neuen Hebriden, welche nach einem Vertrage zwischen England und Frankreich unabhängig bleiben sollen, sind unter der Hand von einer französischen Aktiengesellschaft angekauft worden; die Société caledonienne des Nouveaux Hebrides hat auf Sandwich 80 bis 100 000 ha, auf Wallisolo 40 000, auf Spiritu Santo 120 000, auf Aji 20 000, auf Vanicoro 20 000, alles in allem ca. 300 000 ha erworben. Eine Neuseeländische Gesellschaft, die sich eben mit einem Aktientkapital von 1 000 000 Pfd. St. zur Ausbeutung der Inselgruppe bildet und von der Kolonialregierung eine Zinsengarantie erhofft, dürfte somit zu spät kommen.

Die Nachrichten aus Nord-Australien lauten fortwährend wenig günstig. Nur die Chinesen gehen dort, aber gerade diese will man nicht und sucht sie durch alle möglichen Schikanen zu vertreiben. Weiße sind außer den Beamten und den Telegraphisten in Port Darwin kaum da. Die Port Darwin Sugar Company und Poetts Northern Territory Company haben sich nach schweren Verlusten bereits wieder aufgelöst; dagegen ist eben ein

Deutscher, D. Brandt, mit der Anlage einer Zuckerplantage beschäftigt. Die Minen goldhaltigen Zinns am Mac Rintay River sind der allzu hohen Transportkosten wegen aufgegeben worden. Die Chinesen waschen Gold, aber die Ausbeute ist gering und für Weiße nicht lohnend. Trotzdem beabsichtigt die Regierung von Südastralien, welcher ja das Northern Territory unterstellt ist, eine Bahn von 240 km Länge von Port Darwin aus nach den Goldfeldern zu bauen, ein kühner Entschluß für eine Kolonie von nur 315 000 Seelen mit 15 $\frac{1}{2}$ Mill. Pfd. St. Staatsschulden.

In Queensland dagegen nimmt die Zuckerindustrie immer größeren Aufschwung und macht Mauritius, das seither das Monopol für Australien besaß, immer erfolgreichere Konkurrenz; den zum Export verfügbaren Uberschuß der Campagne von 1884 veranschlagt man auf 40 000 Tonnen.

Südamerika. — In Brasilien hat sich auf die Initiative der Herren Blumenau, Gruber und Rosezich hin eine Gesellschaft zur Beförderung der deutschen Einwanderung gebildet, der sich eine große Anzahl angesehener Leute angeschlossen hat. Ihre Pläne scheinen aber bei dem Ministerium keinen Anhang zu finden, während die Nationalfanatiker ihnen die entschiedenste Opposition machen. — Auch beim Kolonialverein ist von verschiedenen Seiten der Antrag gestellt worden, auf Beseitigung des in vielen Teilen Deutschlands noch bestehenden Verbotes der Auswanderung nach Brasilien hinzuwirken.

Leider sind die Neuwahlen zur Kammer für die Freunde der Einwanderung nicht sonderlich günstig ausgefallen und ist besonders ihr Hauptvertreter, Tannay, nicht wieder gewählt worden.

Die Litteratur über Südbrazilien und Argentinien hat sehr wertvolle Bereicherungen erfahren, auf die wir aber hier nicht näher eingehen können. Das Facit ist, daß nur Landwirten, die selbst arbeiten wollen, oder die mit einem Kapital von 12 bis 15 000 Mark versehen sind und einer Anzahl Handwerker, nicht aber dem mittellosen Arbeiter, die Einwanderung zu empfehlen ist.

Die ewigen finanziellen Verlegenheiten der Regierung verhindern einen rascheren Aufschwung, auch wechselt die Regierungspolitik der Einwanderung gegenüber zu häufig. Der frühere Alterbauminister hatte auf Drängen der Societade Central de Emigracao die Zusage gegeben, daß Einwanderer, welche auf Einladung schon angesiedelter Verwandten herüber kämen, freie Passage haben sollten; als es aber zur Ausführung kam, hatte niemand daran gedacht, den Konsuln in Europa die nötigen Fonds anzuweisen, und das neue Ministerium zog die Zusage alsbald zurück.

Argentinien hat leider eine schwere Krise durchzumachen. In den vier friedlichen Jahren hat man die Erstarkung des Staatskredits benutzt, um eine Anleihe nach der anderen aufzunehmen, und das viele dadurch zusehende Geld hat eine schwindelhafte Speculation, zunächst in Ländereien, erzeugt. Man hat für die Gründung der neuen, fremden Staate angehörenden Hauptstadt la Plata angeblich 170 Mill. Mark ausgegeben und eine Menge unrentabler Eisenbahnen gebaut, außerdem auch in jedem einzelnen Geschäfte ganz unsinnig gewirtschaftet. Am

12. Januar mußte demgemäß für die Notizen der Nationalbank der Zwangskurs betretet werden und die Banknotte folgte sich mit unheimlicher Schnelle. Dennoch sind die südlicheren Staaten, besonders die von Buenos Ayres südlich gelegenen, noch die relativ günstigsten Ziele für den auswandernden Ackerbauer, jedenfalls mehr zu empfehlen, als Paraguan, aus welchem die Nachrichten sehr traurig lauten, und selbst als Südbrafilien. Es ist schade, daß diese Gebiete fast ausschließlich den Italienern zufallen, obgleich in den gebildeteren Klassen am la Plata das deutsche Element von Tag zu Tag mehr Einfluß gewinnt. In dem Rio Negro, dessen Thal erst vor wenigen Jahren eigentlich wissenschaftlich bekannt geworden, hat General Voca eine Kolonie begründet; die Ansiedler haben sich verpflichten müssen, ein Jahr lang an dem neuen Bewässerungskanal gegen Gewährung einer ausreichenden Vergütung zu arbeiten, und erhalten dann ihre Ländereien (100 ha) umsonst. Die Kolonie sollte ursprünglich rein französisch sein, doch ist man schließlich froh gewesen, als auch holsteiner Familien sich ansiedelten. Ueber die Resultate, wie über das eines anderen seitens des Herrn Schulz in Stettin unternommenen Kolonisationsversuches wird in den Argentinischen Blättern noch eine erbiterte Zeitungsfelbe geführt.

Das Land am Rio Negro ist leider noch schwer zugänglich; der Fluß kann nur mit flachgehenden Dampfbooten befahren werden, die erst noch zu erbauen sind. Die Auswanderer müssen deshalb in Bahía Blanca landen, von dort mit Küstendampfern zum Rio Negro speziert werden und diesen hinaufwandern. Das kultivierbare Terrain ist übrigens sehr schmal und Ueberschwemmungen ausgefetzt.

Herr Schulz ist seitdem, da das ihm angewiesene Land nicht, wie er die Bebingung gestellt, an einem schiffbaren Fluße oder am Meere gelegen, von dem Unternehmen ganz zurückgetreten.

Dagegen hat die Argentinische Regierung sich jetzt entschlossen, in dem Dreieck zwischen Menquen und Limay am Fuße der Anden (unter 40° s. Br.) eine neue Kolonie anzulegen, deren Kern aus Deutschen bestehen soll. Die Kolonisten werden bis nach Patagones durch Dampfer gebracht und hofft man sie bei günstigem Wasserstande den Rio Negro hinauf mit kleinen Dampfern bis Campana Mahuida befördern zu können. Die klimatischen Verhältnisse sind dort sehr günstig. Für gewöhnlich wird die Verbindung über Mendoza gehen, das durch eine neuerdings eröffnete Eisenbahn mit Buenos Ayres verbunden ist; es bleibt aber immer noch eine Entfernung von ca. 70 geogr. Meilen mit Karren zurückzulegen. Das Gebiet grenzt westwärts an die Provinz Baldivia und wird, da ein ausgezeichnetes Paß durch die Anden vorhanden, früher oder später als Durchgangsland wichtig werden.

Die Zahl der Einwanderer nach Argentinien betrug in 1884 trotz der Choleralperre über 80 000, doch sind darunter viele Italiener und Basken, die nur kommen, um ein kleines Vermögen zusammenzuscharren und dann nach Europa zurückzukehren. In dem einen Monat vom 15. Dezember bis 15. Januar 1885 nach Aufhebung der Quarantäne landeten 20 701 Einwanderer am la Plata.

Die Auswanderung aus Deutschland betrug nach den offiziellen Angaben des Reichskommissars für das Auswanderungswesen in 1884 etwas weniger als 1883, nämlich 126 511, während im ganzen über die deutschen Häfen 195 497 Personen befördert wurden. Davon gingen 122 798 nach Nordamerika, 728 nach Canada, 731 nach Brasilien, 680 nach Argentinien, 306 nach Chile, 219 nach anderen südamerikanischen Staaten, 666 nach Australien, 39 nach Mexiko und Centralamerika, 20 nach Westindien, 59 nach Peru, 35 nach Asien. Die Auswanderer über Antwerpen scheinen dabei nicht mit inbegriffen.

S i t t e r a r i s c h e R u n d s c h a u.

6. Seipoldt, *Physische Erdkunde*, nach den hinterlassenen Manuskripten Oskar Beschels selbständig bearbeitet und herausgegeben. Mit zahlreichen Holzschnitten und lithographierten Karten. Zweite verbesserte Auflage. 4., 5., 6. Lieferung. Leipzig, Duncker & Humblot. 1884. Preis à Lieferg. 2 M.

Mit den genannten Lieferungen ist der erste Band abgeschlossen. Unser früher an diesem Orte über dessen erste Hälfte abgegebenes Urteil gilt auch noch für die zweite. Das Werk im ganzen kann als ein geschickt angelegtes, brauchbares Hilfsbuch beim Studium der physischen Geographie bezeichnet werden, vor dem Supan'schen (s. d.) hat es die Berücksichtigung des litterarischen Elements voraus, während wir hinsichtlich der Darstellung selbst allerdings das erwähnte vorsehen. Doch können wir, obgleich diese zweite Auflage manche schätzbare Erweiterungen und Verbesserungen ihrer Vorgängerin gegenüber enthält, den Unterschied zwischen beiden Ausgaben nicht für einen so erheblichen ansehen, als man nach der

Vorrede wohl zu erwarten berechtigt wäre. Um dies zu beweisen, registrieren wir im folgenden kurz die Unterschiede. Abschnitt VI. enthält jetzt einen kurzen Bericht über die neuesten (Zitter-Böppig'schen) Theorien, welche man sich von der Beschaffenheit des Erdinneren gebildet hat, doch scheint sich der Verfasser das Wesen der modernen Gas-Kinetik nicht hinlänglich klar gemacht zu haben. Sehr wenig Veränderungen finden sich dagegen in Abschnitt VII, wo allerdings der Untersuchungen v. Richter's über die chinesischen Kohlenflüsse, nicht jedoch der Arbeiten Rasse's u. a. über den Zusammenhang der schlagenden Wetter mit meteorologischen Veränderungen im allgemeinen gedacht ist. Entschieden verbessert ist der von den Niveau-schwankungen handelnde VII. Abschnitt, so gut wie intakt bleiben die Kapitel IX, X und XI. Die „geographischen Homologien“ danken nur der Pietät gegen Beschel ihre Erhaltung, denn so, wie sie hier stehen, haben sie nur ein recht untergeordnetes Interesse. Die Arbeiten von Weinberg und Ulrich, für deren Tendenz wir selbst uns freilich gar nicht zu begeistern vermögen, mußten, wenn man einmal auf die Sache einging, unter allen Umständen

Berücksichtigung finden, und ebenso hätte der Verf. gegen Paul Lehmann's scharfe Kritik der Pechel'schen Forschungsmethode irgendwie Stellung nehmen sollen. Der nun folgende Abschnitt hat eine natur- und sachgemäße Vervollkommenung erhalten, indem V. Kitzig's und Richard Lehmann's Arbeiten über die verschiedenen Kraftäusserungen der Brandungswoge verwertet wurden, doch mangelt noch immer die doch auch wichtige Entstehung der Marjolen. Die Erosion durch Gletscher, welche man häufig mit den Fjorden in Verbindung bringt, findet in dem Verf. erfreulicherweise keinen Vertreter, doch unterschätzt er andererseits die von Rüttimeyer und Hein erst in ihr volles Recht eingeleitete Erosionskraft des Meerwassers, hierin mit Supan übereinstimmend. Die beiden von den Inseln und ihrer Bevölkerung handelnden Abschnitte gehörten schon früher und gehören auch jetzt noch zu den am besten und vollständigsten bearbeiteten des ganzen Werks; anhangsweise konnte auch noch auf G. A. H. S. Inselstudien" verwiesen werden. Weniger konnte man das früher von dem XVI. Abschnitte behaupten, welcher die Lehre von der Gebirgsbildung umfaßt, und auch jetzt steht derselbe, wenn auch auf S. 61 und S. 62 in einigermaßen Bedacht genommen ist, keineswegs auf der Höhe der Wissenschaft. Das Schlußkapitel über Terraindarstellung endlich ist durch einige geschichtliche Notizen bereichert worden. — In Summa möchten wir wünschen, daß nicht bloß einzelne Absätze da und dort in den bereits vorhandenen Text eingeschaltet würden, sondern daß einzelne Teile, die nun einmal ganz anders als vor sechs Jahren aussehen müssen, eine Umarbeitung von Grund aus erfahren. In der uns einstweilen auch vorliegenden ersten (oceanographischen) Lieferung des zweiten Bandes ist denn auch in dieser Hinsicht etwas mehr geschehen, nur zum Vortheil des Buches.

Ansbad.

Prof. Dr. S. Günther.

Dr. Robert Hohlstein, Isomorphismus und Polymorphismus. Lüdenscheid 1885.

"Kürze Geschichte der Lehre vom Isomorphismus und Polymorphismus" betitelt sich diese kleine lehrwerte Schrift, welche die für den Chemiker wie für den Mineralogen gleich wichtigen Lehren des Isomorphismus und Polymorphismus in chronologischer Entwicklung mit Litteraturnachweisen kurz beleuchtet. Sie zerfällt in drei Abschnitte: 1) Die Vorläufer Mitscherlich's; 2) Mitscherlich und seine Entdeckungen und 3) die Nachfolger Mitscherlich's. Lehrern und Schülern der Naturwissenschaften wird das Schriftchen gute Dienste leisten.

Frankfurt a. M.

Dr. Theodor Petersen.

G. Mach, Prof. Dr., Die Mechanik in ihrer Entwicklung historisch-kritisch dargestellt. Leipzig, F. A. Brockhaus. 1883. Preis 8 M.

Die Mechanik von Mach, welche den 59. Band der „internationalen wissenschaftlichen Bibliothek“ bildet, soll nach des Verfassers Intention kein Lehrbuch der Mechanik sein, sondern den naturwissenschaftlichen Inhalt der Mechanik historisch-kritisch prüfen. Die Mathematik ist dabei völlig Nebenache.

Einen Vorläufer hat das Buch in gewissem Sinne an den „Prinzipien der Mechanik“ von Ketenbacher, obwohl dieser sich nur mit der Erläuterung der Principien und nicht mit der historischen Entwicklung derselben befaßt. Die Mechanik hatte das Mißgeschick, lange Zeit hindurch von den reinen Mathematikern traktiert und man darf wohl sagen, mißtraktiert zu werden. Mit allem Eifer strebt man danach, die Mechanik zu einer Disciplin der Mathematik zu gestalten, Grundsätze — mathematisch möglichst — an die Spitze zu stellen und deduktiv von oben herunter zu entwickeln. Man suchte Eukleides, wie z. B. den vom Parallelogramm der Kräfte aus rein mathematischen Principien zu erweisen, ohne zu überlegen, daß der Mathematiker als solcher nichts von Kräften weiß und wissen kann, namentlich aber nichts von der Art und Weise, wie

sie zusammenwirken; man suchte etwas aus mathematischen Axiomen zu deduzieren, was nur aus der Erfahrung gewonnen werden kann. Eine Reform dieser mathematisch verballhornten Mechanik konnte nur durch Männer geschehen, denen eine bedeutende naturwissenschaftliche Anlage innewohnte, wie Ketenbacher und Mach.

Mit feinem Geist hat Mach seine Aufgabe erfaßt und durchgeführt; an der Hand der Geschichte zeigt er, wie die Principien der Mechanik sich allmählich entwickelt haben, wie sie aus den Erfahrungsthatigkeiten erwuchsen und hier und da als Keistern weiterer Entwicklung dienten, ohne noch deutlich in Worten ausgesprochen zu werden. Klar und scharf tritt auf solche Weise heraus, was Grund und was Folge, was Ursache und Wirkung ist, die in vielen Büchern nur zu oft verwechselt werden.

Obwohl Mach in verschiedenen seiner Schriften eine hohe philosophische Beanlage verrät, so beschränkt er doch, oder vielmehr gerade deswegen, unersuchbare und in der Naturwissenschaft unbrauchbare metaphysische Speculationen. Es ist ein höchst wohlthuendes Gefühl für jeden, der nur etwas naturwissenschaftlichen Geist besitzt, einen so hoch begabten Naturforscher an der Arbeit zu sehen. Insofern hat denn auch das Buch von Mach nicht bloß den Wert in betreff der Principien der Mechanik den besten Aufschluß zu geben, sondern auch jüngeren Fachgenossen zu zeigen, wie auf dem Gebiet der Naturforschung gearbeitet werden muß.

Das Buch von Mach kann deshalb nicht genug allen empfohlen werden, welche sich ernstlich mit Mechanik oder überhaupt mit Naturforschung beschäftigen wollen; niemand wird es ohne reichen Gewinn für seine späteren Studien und ohne lebhaftes Dankgefühl für den Verfasser aus der Hand legen.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

H. v. Salisch, Forstästhetik. Berlin, J. Springer. 1885. Preis 4 M.

Eine schon deshalb sehr empfehlenswerte Schrift, weil sie die einzige in ihrer Art ist. Der Titel würde vielleicht treffender gelaute haben: „Landschaftsförkerei“, wie man sagt: „Landschaftsgärtnerei“, oder „Landschaftliche Forstkunst“; denn der Verfasser verzichtet auf eine philosophische Begründung der Kunst, er gibt also eigentlich deren Anwendung und die Regeln derselben. Nicht nur der Forstmann, sondern jeder Gebildete kann aus dem mit der größten Begeisterung abgelesenen Büchlein viel lernen. Die Aufgabe zerfällt dem Verfasser in drei Haupttheile: 1) Grundlagen der Forstästhetik, 2) Die Forsteinrichtung, 3) Die Waldbpflege. Diesen Hauptabschnitten geht eine kurze Einleitung voraus. Sehr treffend sagt der Verfasser in derselben, daß es sich bei der Baukunst, Forstkunst, Gartenkunst um die Verschönerung praktischer Einrichtungen handelt. Sehr richtig wird im ersten Abschnitt auf jede Definition des Schönheitsbegriffes Verzicht geleistet, denn das Schöne ist kein abgeleiteter Verstandesbegriff, sondern ein ursprünglicher, folglich nicht ableitbarer, d. h. definierbarer Vernunftbegriff, also eine Idee. Es kann daher nur deduziert, d. h. in seiner notwendigen Existenz in der menschlichen Vernunft nachgewiesen werden, bedarf aber auch gar keiner Definition. Auf Seite 15, 16 deutet der Verfasser am Beispiel des goldenen Schnitts auf den Zusammenhang der Schönheit mit mathematischen Verhältnissen hin. Die Farbenlehre der Landschaft wird ziemlich ausführlich besprochen. An den Beispielen der Eiche, Buche und Kiefer wird der Charakter der Waldbäume entwickelt. Etwas sehr kurz ist der Abschnitt: „Duft und Stimme des Waldes“ gehalten. Bezüglich der Litteratur ist auffallend, daß Schleiermachers interessante Schrift „Ueber Wald und Baum“ unberücksichtigt geblieben ist.

Der praktische Teil des Buches: Forsteinrichtung und Waldbpflege ist natürlich bei weitem der wichtigste. Mit Recht wird die sozialpolitische Bedeutung der Forsten in den Vordergrund der Betrachtung gestellt. Die nationale und sozialpolitische Bedeutung kleinerer und größerer Wald-

flächen ist vom Verfasser mit großer Wärme entwickelt, was um so mehr Anerkennung verdient, als seine Vorschläge niemals den praktischen Boden verlassen.

Der Abschnitt über Forsteinrichtung enthält folgende Kapitel: 1) Die Bestimmung der zweckmäßigsten Art der Bodenbenutzung, 2) Der Entwurf des Wegenetzes und die Bildung der Wirtschaftsfeldern, 3) Die Betriebsarten, 4) Die Wahl der Holzarten, 5) Die Bestimmung des Nutriebes, 6) Die Verjüngung, 7) Die Bestandspflege, 8) Die Nebenbenutzungen, 9) Das forstliche Medgen. Der letzte Abschnitt, die Waldpflege, ist eigentlich der wichtigste von allen. Derselbe zerfällt in die Kapitel: 1) Frei-Anlagen, 2) Weiden, Gewässer und Acker im Forst, 3) Ausbau der Wege, Wegekreuzungen, Wegeweiser, 4) Baumplantagen an Wegen und Geseiten, 5) Verschönerung der Waldbestände durch altherwürdige Bäume, 6) Verschönerung der Waldbestände durch Pflege des Strauchwerks und der Bodenflora, 7) Verschönerung der Waldbestände durch Verwendung von ausländischen Holzarten und von Spielarten der einheimischen, 8) Fehrsichten.

Es ist eine Freude, beim Lesen dieses anmutig geschriebenen Büchleins zu sehen, wie der Verfasser als Forstbesitzer sich über die materielle Welt der Tagesinteressen erhebt in eine Welt des Schönen, Erhabenen und Geheimnisvollen, und zwar nicht für sich allein, sondern mit dem Gedanken an die Entwicklung der gesamten Nation und des Vaterlandes Größe und Herrlichkeit.

Von ganzem Herzen wünschen wir dem Buche Leser, nicht nur unter den Forstbesitzern, sondern in weitesten Kreisen der Gebildeten. Zu diesem Wunsch veranlaßt uns nicht nur der edle Zweck, dem der Verfasser dient, sondern auch die Erwartung, daß durch großen Absatz des Werkes, derselbe in den Stand gesetzt werde, den im ganzen nur stiefmütterlichen Schilderungen recht bald in einer zweiten, erweiterten Auflage eine möglichst vollständige Ausführung zu geben.

Jena.

Prof. Dr. Hallier.

N. Zwisch, Führer durch die Oetzthaler Alpen. Vora, Anthor. 1885. Geb. Preis 4 M.

„Führer durch die Oetzthaler Alpen“ betitelt sich der neueste Band von Anthors Reisebüchern, wie die 5. Auflage von Anthors Tirolerführer bearbeitet von N. Zwisch. Er umfaßt das Gebiet zwischen dem Oberinntal, Vinschgau und der Brennerbahn mit den Städten Innsbruck, Bogen und Meran, den Eintrittsrouten von Norden und der Alpeverbahn, enthält Karten der Oetzthal-Stubaier Gebirgsgruppe, des hinteren Oetzthals und der Alpeverbahn, eine Routenübersichtskarte und drei Panoramen. Für die Vereiner des durch die Alpeverbahn neu aufgeschlossenen Westtirols mit den gleichreichen Oetzthaler Alpen wird das reichhaltige Büchlein in Baderformat ein ebenso angenehmer wie nützlicher Begleiter sein.

Frankfurt a. M.

Dr. Theodor Petersen.

A. Hansen, Die Ernährung der Pflanzen. Leipzig und Prag, 1885. Das Wissen der Gegenwart. Bd. XXXVIII. Mit 74 Abbildungen. Preis 1 M.

Den anerkannt vorzüglichsten früheren Bänden dieser Sammlung schließt sich der vorliegende ebenbürtig an. Wie Verf. selbst betont, ist sein Thema ohne Heranziehung von Experimenten dem Verständnis schwierig näher zu rücken. In äußerst geschickter Weise ist aber diese Klippe umschifft, teils durch die Klarheit und die Feinheit der Darstellung selbst, teils durch umfänglich ausgewählte und gut ausgeführte Abbildungen. In einer größeren Anzahl von Kapiteln wird die gesamte pflanzliche Ernährungsphysiologie abgehandelt, nachdem in einer kurzen Einleitung einige Vorfagen ihrer Erleuchtung gefunden haben. Die Quelle des Kohlenstoffs, die Organe der Kohlenstoffaufnahme, die Zersetzung der Kohlenstoffe durch die Blätter, die Bedeutung des Lichts für die Assimilation, das Pro dukt der Kohlenstoffzersetzung, diese Abschnitte bilden ge-

wissermaßen den ersten Teil des Buches. Dann wird besprochen der Stickstoffbedarf der Pflanze, die Bedeutung der Mineralbestandteile für die Pflanze, die Wurzeln, die Bewegung des Wassers in der Pflanze, der pflanzliche Stoffwechsel, die Atmung der Pflanze und endlich die Ernährung der chlorophyllfreien Pflanzen, der Parasiten und Kryptophyten. Kleine anatomische und morphologische Exkurse setzen überall den Leser auch ohne weitere Vorkenntnisse in den Stand, mühelos der Darstellung zu folgen. Daß in einzelnen Kapiteln Verf. seinen speziellen Standpunkt allein darstellt, ohne gegenteiliger Ansäuungen zu erwähnen, könnte in einem populär gehaltenen Buche bedenklich erscheinen. Indessen wird man sich auch dabei sagen müssen, daß durch kritische Digressionen vielleicht dem einheitlichen Eindrucke des Ganzen geschadet worden wäre, und so mag diese kleine Ungleichheit der Behandlung wohl durchgehen. — Die Sprache ist, wie schon gesagt, klar und doch elegant, die Beispiele meist aus der nächsten Nähe genommen und anschaulich gechildert. Die Ausstattung ist die bekannte der Sammlung. Wir können das Buch allen, die sich weiter in die Sache vertiefen wollen, als angenehme Lektüre auf das wärmste empfehlen.

Erlangen.

Dr. C. Fisch.

J. T. Suxley, Physiographie. Eine Einleitung in das Studium der Natur. Für deutsche Leser frei bearbeitet von Hermann Jordan. Mit 182 Abbildungen und 8 Karten und Tafeln. Autorisierte Ausgabe. Leipzig, J. A. Brodhäus. 1884.

Wohl nur wenige Leser werden aus dem Titel dieses Buches des berühmten englischen Physiologen einen richtigen Schluß auf den Inhalt zu ziehen vermögen. Es ist eine „allgemeine Geographie“, die wir hier vor uns haben, und zwar eigentümlicherweise mit der mathematischen Erdkunde schließend. Man kann mit Suxleys Ansichten über die Verwerflichkeit eines dogmatischen und über die Notwendigkeit eines genetischen Lehrgangs sich durchweg einverstanden erklären, ohne doch es billigen zu können, daß S. 433 die Einteilung der Erdoberfläche in eine Land- und in eine Wasserhemisphäre gelehrt und mit den Bemerkungen für die Kugelgestalt des Erdbereichs erst S. 434 begonnen wird. In methodischer Hinsicht gefaßt uns dies und anderes nicht an einem Buche, welches durch seine Zugehörigkeit zur „Internationalen wissenschaftlichen Bibliothek“ doch von vornherein auf einen höheren wissenschaftlichen Rang Anspruch erhebt. Sehen wir hiervon ab, so erblicken wir in dem Werkchen ein frisch und gewandt geschriebenes Lesebuch, das sich sehr gut dazu eignen möchte, von den Schülern höherer Lehranstalten zur Selbstbelehrung gelesen, und auch von älteren Leuten, denen es zur Durch arbeitung solcher Bücher, wie Supan und Peschel, an Muße oder Energie gebricht, zur Hand genommen zu werden. Von der Detailschilderung eines Flußgebietes ausgehend, führt uns die Darstellung zunächst in die Lehre von den Quellen und sodann in diejenige von den wasserigen Aus scheidungen der Atmosphäre ein, um daran die allgemeinen Principien der neueren Meteorologie anzuknüpfen, hierauf wird die chemische Zusammensetzung der Gewässer und deren Tätigkeit bei der Erdschulturng besprochen, die Gletscher und die von ihnen stammenden Eisberge vermitteln den Uebergang zum Meere. Dann kommen Vulkane und Erdbeben an die Reihe, es folgen die „bradyssimischen“ Bewegungen, um einen treffenden Ausdruck der italienischen Geophysiker zu gebrauchen, und darauf ein ausgedehnter organologischer Abschnitt mit paläontologischen Exkursen. Astronomische Geographie und Kartenentwurfslehre bilden, wie bereits erwähnt, den Schluß.

Das erklärende Element tritt dem Zweck des Buches entsprechend allenthalben gegen das beschreibende zurück; weitaus am meisten entwickelt findet es sich natürlich in der physiologischen Ableitung, dem eigentlichen Studien feld des Autors, wo denn auch für den Fachmann manch Neues zu lernen ist. Materialien, die für den erst arbeit-

den Geographen als physischer Untersuchungsgegenstand einen besonderen Reiz haben, werden rein deskriptiv abgehandelt, so z. B. die Delta-Bildung. Unter Umständen ist eine solche Behandlung sogar noch einem oberflächlichen Raisonnement vorzuziehen, denn wenn z. B. vom Geyser (S. 260) einfach ausgesagt wird, „das Wasser wird lebhaftig durch eine mächtige Dampfturbine in die Höhe getrieben,“ so bleibt eben doch die fundamentale und von verschiedenen Forschern sehr verschieden beantwortete Frage unbeantwortet, woher denn diese Dampfbildung komme. Die ruhige Sicherheit, mit welcher über so manchen zweifelhaften Punkt abgeurteilt wird, ist leider die betreffende Fachwissenschaft nicht durchweg zu teilen in der Lage. — Der Herausgeber hat sich nicht damit begnügt, eine gute und lesbare Uebersetzung des von Huxley stammenden Vorlesungs-Cyklus zu liefern, sondern er war auch bemüht, diesem das spezifisch britische Gewand nach Möglichkeit abzuziehen, indem er z. B. dem Einleitungskapitel über die Thematik ein solches über Elbe und Weser substituirt, bei den geographischen Schilderungen vorwiegend Deutschland berücksichtigt u. s. w. Eine gewisse Zurückhaltung deutschen Leistungen gegenüber ist leider bei englischen Autoren noch recht häufig zu konstatieren.

Ansbach.

Prof. Dr. S. Günther.

Alphonse De Candolle, Histoire des sciences et des savants depuis deux siècles précédée et suivie d'autres études sur les sujets scientifiques en particulier sur l'hérédité et la sélection dans l'espèce humaine. Deuxième édition considérablement augmentée. Genève-Bale. H. Georg, Libraire-Editeur. 1885.

Ein eigenartiges Werk, das da vor uns liegt, und auch ein eigentümlich schwanendes, unsicheres Gebiet des Wissens, welches von dem Restor der Pflanzenkunde festen Fußes betreten wird! Die natürlichen, resp. naturwissenschaftlichen Gründe und Vorbedingungen für das Gedeihen geistiger Arbeit und insbesondere für das Entstehen geistig produktiver Menschen sollen erforscht werden. Daß ein Mann wie der Verf. seine Aufgabe großartig erfährt, versteht sich von selbst, und so wird gewiß auch der von dem Inbilde des Werkes mit Interesse und Belehrung Einsicht nehmen, der im übrigen der Ansicht ist, daß der über der Entwicklung des Genies lagernde Schleier auch von einem großen Naturforscher nur scheinbar gelüftet werden könne.

Der Verf. beginnt mit Betrachtungen über die Statistik im Quetelet'schen Sinne, diskutiert dann das Princip der Erblichkeit und der natürlichen Zuchtwahl und teilt interessante Zahlen und Daten mit über die Wahrnehmungen, welche er bezüglich der Fortpflanzung gewisser äußerlicher und innerlicher Eigenschaften von den Eltern auf die Kinder gemacht hat. Auch die allgemeinen kulturgeschichtlichen Erörterungen über die Zukunft des Menschengeschlechts sind anregend, nur scheint uns doch der ganze Inbalt des ersten Teils mit denjenigen Fragen, welchen die Untersuchung hauptsächlich gilt, nur in ziemlich losem Zusammenhang zu stehen. Um sich Material für diese Untersuchung zu verschaffen, stellt der Verf. in umfangreichen Tabellen die Namen der Mitglieder einer Reihe von hochgeachteten gelehrten Gesellschaften zusammen; Beruf, Geburts- und Wohnort, Nationalität, Konfession und Stand des Vaters werden angegeben. Aus diesen Daten werden nun Schlüsse aller Art gezogen, auf die wir an diesem Orte natürlich nicht im einzelnen eingehen in der Lage sind, von deren Wesen jedoch ein paar Beispiele eine Vorstellung geben mögen. Es zeigt sich z. B., daß in früheren Zeiten weit mehr Würdenträger der katholischen Kirche sich erfolgreich mit den ersten Disciplinen abgegeben haben, als heutzutage; während also eine oberflächliche Betrachtung zu der gewis unrichtigen Folgerung verleiten könnte, daß die Stellung der Religion zu Forschungen mathematischer und astronomischer Natur eine andere, ungünstigere geworden sei,

zeigt der Verf., daß die Abnahme mit der immer seltener werdenden Sitte zusammenhänge, den Titel eines Abbe u. s. w. ohne besondere kirchliche Verpflichtungen zu versehen. Weiter wird statistisch erforscht, wie sich die soziale Stellung der Eltern zahlenmäßig zu den wissenschaftlichen Erfolgen der Söhne verhält, es wird an zahlreichen und gutgewählten Beispielen die Nichtigkeit des Ererbungs-satzes nachgewiesen, daß die Abstammung bedeutender Gelehrter selbst wieder Bedeutendes auf demselben oder doch auf einem verwandten Felde leisten u. s. w. An dem allem ist unläugbar viel Wahres, allein die Generalisation scheint uns doch eine zu rasche, da der Autor sich durch die Beschränkung auf die Mitglieder einiger weniger Akademien doch zu viele Fehlerquellen selbst eröffnet hat, die hier um so schädlicher wirken, als das Gesetz der großen Zahlen gewiß seine fehlerausgleichende Kraft noch nicht zu betätigen vermag. Unsere Auffassung mag ebenfalls durch ein Beispiel bekräftigt werden. Herr de Candolle beruft sich (S. 288) auf Joh. Alb. Euler, den Sohn des großen Leonhard; sollte er aber wirklich es für wahrscheinlich halten, daß der Erbsinn auch so zu einem Nutzen in der Wissenschaft gebracht hätte, wenn er nicht so überaus vorsichtig gewesen wäre in der Wahl seines Vaters, eines Vaters, der ihm der allgemeinen Ansicht nach sogar seine Konzepte etwas forgierte? Dagegen find wiederum (S. 404) die Relativzahlen, mit denen sich die einzelnen Schweizer Kantone an der heimischen Gelehrtenproduktion beteiligen, außerordentlich belehrend und ganz gewis nicht ohne realen Hintergrund in kultureller oder politischer Hinsicht. Die zwanzig „günstigen Vorbedingungen“ sind unter allen Umständen ein merkwürdiges Ergebnis dieser neuen Statistik der Geistesgaben. — Zu Summa empfehlen wir das Buch, dessen Lektüre oft unseren stillen Widerpruch, sehr oft aber auch unsere volle Zustimmung forderte, jedem Freunde eigenartiger Denkmäße; möchte es nur dem Verf. gefallen haben, sich noch weniger streng an jenem Extrakt des allgemeinen Geisteslebens zu halten, welchen die gelehrten Societäten darbieten, und dafür noch früher in die Geschichte der Wissenschaft selbst hineinzugreifen. Denn wo man diese packt, da ist sie auch interessant.

Ansbach.

Prof. Dr. S. Günther.

Alexander Brauns Leben nach seinem handschriftlichen Nachlasse dargestellt von C. Mettenius. Mit A. Brauns Bildnis. Berlin, 1882. Preis 12 M.

Es ist immerhin eine höchst schwierige Aufgabe für die Angehörigen eines bedeutenden Gelehrten, seine Biographie zu schreiben; namentlich ist es schwierig, zwischen dem, was die Pietät verlangt und dem, was von allgemeinem Interesse auch für Fernstehende ist, zu unterscheiden. Ohne diesen Gesichtspunkt könnte man leicht in den Fall kommen, das vorliegende Buch unrichtig, wo nicht gar ungerecht zu beurteilen. Vieles darin Enthaltene, so z. B. die Mitteilungen über die Eltern, Großeltern und sonstige Verwandte würde freilich eher in eine als Manuscript gedruckte Familiengeschichte gehören oder hätte wenigstens in einen Anfang von Annahmen verwiesen werden können. Indessen kann man bei einem Manne wie A. Braun, der durch seinen Geist, seine Lebenswürdigkeit, seine reichen Verbindungen bis in die größten Fernen wirkte, wohl eine Ausnahme gelten lassen und auch das weniger Wichtige mit in den Kauf nehmen. Das ganze Werk zerfällt in sechs Bücher, deren erstes die Jugendgeschichte in Regensburg, Freiburg und Karlsruhe behandelt. Schon in der Knabenzeit zeigt sich die Vorliebe für die Pflanzen. Daß ein junger Mensch vor seinem Abgang zur Universität ein Herbarium von 4000 Pflanzenarten besaß, ist ebenso unerhört, wie, daß er mit Männern wie Soppe, Hornschuch, Funke, Martini, Döllinger u. a. korrespondierte und im Tauchverehr stand.

Das zweite Buch behandelt die Studienjahre in Heidel-

berg, München und Paris (1824–1832). Ein ungeheurer Fleiß und fast gänzliche Zurückgezogenheit vom studentischen Leben bei angenehmer Schüßternheit zeichnen diese Periode aus. Mit Schimper, den er schon vorher kannte, befreundete er sich in Heidelberg außer, von seinen Lehrern schließt er sich besonders Bischoff an. Dann entpinnt sich die intime Freundschaft zwischen ihm und Agassiz. In diese Zeit fällt der Verlust einer ersten, reinen Jugendliebe, ganz ohne seine Schuld, da seine Geliebte auf den Wunsch ihrer Eltern eine Konventualin eingeht. Die Art, wie Braun sein Leid trägt, zeugt von einer seltenen Reinheit des Gemüthslebens.

In München hatten Schelling und Oken den größten Einfluß auf Braun, auch Gottlieb Heinrich von Schubert und die Botaniker Martius und Zuccarini. Schimper wurde durch Braun, Agassiz und andere Freunde veranlaßt, nach München überzusiedeln. Schimpers eigentümlicher, für sein Fortkommen in der Welt nicht glücklich angelegter Charakter, sowie seine große Begabung treten in Brauns Briefen sehr deutlich hervor. Am 5. September 1829 erhielt Braun von Tübingen sein Doktordiplom auf die später von Koch benutzte Abhandlung über Drobanze. Von größtem Einfluß wurde die Bekanntschaft mit Robert Brown. Auch Nees von Ekenbeck förderte Braun als Präsident der Leopoldina, in deren Abhandlungen er seine Arbeit über die Tannensapfen aufnahm.

Schäftig anregend wirkte der Aufenthalt in Paris (1831, 1832), welcher Braun mit einer großen Anzahl französischer Naturforscher in Berührung brachte. Nach Karlsruhe zurückgekehrt, verlobte sich Braun mit Mathilde Zimmer, einer Freundin seiner Schwestern. Das dritte Buch schildert Brauns Eintritt ins öffentliche Leben in Karlsruhe (1832 bis 1846). Ein unter weit günstigeren Auf als Zürich lebte Braun ab. Um nicht sehr beiseitigen Verhältnissen seinem Vaterlande treu zu bleiben. Seine Vorträge hatten großen Erfolg. Seiner Freundschaft mit Agassiz folgte dessen Trauung mit Brauns Schwester Sily am 26. Oktober 1832 die Krone auf.

Im Frühjahr 1835 verheiratete sich Braun mit Mathilde Zimmer, Schimper trennte sich von ihm nach schweren Kämpfen, in denen Braun entwichen als die selbstlose und gerechte Partei erscheint. Die Verlobung Schimpers mit Emma Braun wurde rückgängig, auch mit Agassiz entzweite sich Schimper für immer.

Brauns Frau, die ihm mehrere Kinder geschenkt und mit der er sehr glücklich gelebt hatte, wurde ihm am 7. Januar 1843 nach der glücklichen Geburt eines Töchterchens durch den Tod entzissen. Er fühlte sich so vereinsamt und fand sehr bald seine Kinder so vernachlässigt, daß er sich schon am 31. Juli 1844 aufs neue verheiratete, und zwar mit Adele Wesmer, einer Lehrerin seiner Kinder. Im Frühjahr 1844 folgte Braun einem Ruf an die Universität Freiburg. Den Aufenthalt in Freiburg und später in Gießen schildert der vierte Abschnitt.

Gewissermaßen epochenmachend für Brauns wissenschaftliche Richtung war die Schrift „Ueber die Verjüngung in der Natur“, zu welcher er durch die Verpflichtung, ein Professorsprogramm zu schreiben, angeregt wurde.

Im Jahr 1850 wurde Braun nach Gießen berufen. Der dortige Aufenthalt, welcher nur sieben Monate dauerte, war von vorübergehender Bedeutung. Es folgte bald der Ruf nach Berlin, welcher Braun einen großen, dauernden Wirkungsfeld verschaffte, über den der fünfte und sechste Abschnitt berichtet.

Wir müssen es uns hier versagen, die zahlreichen kleinen Arbeiten aufzuzählen, welche Braun während seines Aufenthalts in Berlin bis zu seinem am 29. März 1877 erfolgten Tode veröffentlichte, müssen uns vielmehr darauf beschränken, die Hauptströmung seiner Bestrebungen anzuzeigen. Braun war ausgegangen von der Betrachtung der Pflanzengestalten im einzelnen. Schon früh hatte er angefangen zu sammeln, zu vergleichen, zu ordnen. Dabei war er nach und nach auf morphologische Untersuchungen geführt, worin die enge Verbindung mit Schimper und Agassiz ihn wesentlich unterstützte.

Seine Bescheidenheit und seine Vielgeschäftigkeit ließen ihn zeitweilen niemals zu einer größeren, zusammenhängenden Arbeit gelangen. Anderen teilte er aber unheimlich seine Entdeckungen mit, von denen sie verwertet wurden. Seine Scheu vor größeren Veröffentlichungen wurde noch vermehrt durch die Eifersucht Schimpers, welcher in jeder Veröffentlichung ähnlicher Ideen ein Blagiat und einen literarischen Raub erblickte und welcher gleichwohl niemals selbst mit einer zusammenhängenden Darstellung hervortrat.

Nicht mit Unrecht ward A. Braun unangenehm berühmt durch die einseitig histologische-mitroskopische Forschung, ohne Berücksichtigung der äußeren Morphologie.

Brauns Forschung drängte stets auf Beziehung der einzelnen Beobachtung auf das Ganze der Schöpfung. Die rein mechanische Naturauffassung genigte ihm nicht; Entwicklungs- und Teleologie beherrschten seine Studien. Es hing das zusammen mit seinem tief religiösen Sinn, welcher die Naturforschung mit der Religion in Einklang zu bringen suchte. Hätte er während seiner Studienzeit Gelegenheit gehabt, Philosophen verschiedener Schulen zu hören, so würde er in dieser Beziehung sicherlich den festen Boden erreicht haben; aber er war gänzlich und zeitweilen abhängig von den Ideen der Schellingschen Naturphilosophie. Kein Botaniker hat wohl in unserem Jahrhundert so harmonisch gewirkt bis in die weitesten Kreise, wie Alexander Braun. Man muß es dem Verfasser der Biographie dank wissen, daß er uns nicht nur in den wissenschaftlichen Lebensgang, sondern auch in das reiche, harmonische, friedliche Privatleben dieses ausgezeichneten Gelehrten eingeführt hat. Niemand sollte dieses Buch ungelassen lassen.

Jena.

Prof. Dr. Hallier.

Dr. J. van Bebbier, Handbuch der ausübenden Witterungskunde. Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose. I. Teil: Geschichte der Wetterprognose. Stuttgart, J. Enke, 1885. Preis 8 M.

Bei dem großen Einfluß, welchen die Witterungserscheinungen auf die materiellen und geistigen Interessen der Menschen ausüben und bei der hohen Bedeutung, welche die Vorausbestimmung des Wetters für Landwirtschaft und Handel hat, ist es begreiflich, daß gerade in letzter Zeit, wo die ausübende Witterungskunde so hervorragende Fortschritte zu verzeichnen hat, sich überall ein reges Interesse für die neuen Erscheinungen auf diesem Gebiete kundgibt. Daher wird gewiß auch das vorliegende Buch, dessen Verfasser der um die Förderung der Meteorologie hoch verdiente Dr. J. van Bebbier ist, mit Freuden begrüßt werden, noch dazu da es ein erstes Mal ist, daß uns eine geschichtliche Entwicklung der Wetterprognose gegeben wird. Der Verfasser hat es vortrefflich verstanden, den so schwierigen Gegenstand mit großer Klarheit und in gemeinverständlicher, ansprechender Weise zu behandeln, ohne dabei jemals den Boden reiner Wissenschaftlichkeit zu verlassen. Was den Inhalt des Buches anbetrifft, so wird uns in demselben ein Ueberblick über die geschichtliche Entwicklung der Wetterprognose von den ältesten Zeiten bis auf unsere Tage gegeben. Drei Gruppen von Ansichten sind es, welche sich in der Geschichte der ausübenden Witterungskunde besonders geltend gemacht haben: 1) der Glaube, daß das Wetter von überirdischen Mächten beherrscht werde, 2) der Glaube an einen innigen Zusammenhang zwischen den Witterungserscheinungen mit dem Lauf der Gestirne und 3) die Ansicht, daß das Wetter außer von der Sonne nur von der Erde selbst abhängigen Ursachen abhängig sei.

Besonders interessant sind die Kapitel des Buches, welche dem Einfluß des Mondes auf unsere Atmosphäre gewidmet sind. Der Verfasser schildert uns, wie der Mond zu allen Zeiten in Dichtung und Prosa als der Wettermacher gezeichnet wird und wie er als solcher bis in unsere Tage hinein dienen mußte. Auf Grund einer großen Menge statistischer Notizen wird uns dann der Beweis geliefert,

daß allerdings ein Einfluß des Mondes auf die Erdatmosphäre vorhanden ist, daß z. B. eine atmosphärische Ebbe und Flut besonders in niederen Breiten nicht geleugnet werden könne, aber doch dieser Einfluß so geringfügig sei, daß es eine durchaus irrige Ansicht wäre, wollte man darauf irgend welche Methode der Wetterprognose gründen.

Nicht minder erweiden unser Interesse die Betrachtungen über den Zusammenhang der Sonnenflecken mit den Witterungsveränderungen. Aus denselben ergibt sich, daß zwischen beiden Erscheinungen zweifellos Beziehungen bestehen. Doch weist der Verfasser selbst schon darauf hin, daß der periodische Gang der Witterungsveränderungen in Bezug auf die Fleckenhäufigkeit der Sonne immerhin noch so vielen uns unbekannten Störungen ausgesetzt sei, daß es vorerhand wohl noch unmöglich ist, hierauf Wetterprognosen mit nennenswertem Erfolge zu stellen.

Der übrige Teil des Buches ist der Entwicklung der neueren Meteorologie und dem heutigen Zustand der Wetterprognose gewidmet. Mit Humboldt und Dove beginnt eine ganz neue Ära der ausübenden Witterungskunde, welche frei von allem Aberglauben nur auf dem Boden reiner Wissenschaftlichkeit sich bewegt. Während man aber in früherer Zeit zur Erforschung der Erscheinungen in unserer Atmosphäre sich allein der Bestimmung der Mittelwerte bediente, beruht heute die ausübende Witterungskunde wesentlich auf der Herstellung sogenannter synoptischer Karten, durch welche die scheinbar getrennten Witterungsercheinungen größerer Gebiete mit einander in Zusammenhang gebracht werden, und so den Charakter des ununterbrochen Fortlaufenden erhalten. Diese neuere Methode hat sehr bald zur Auffindung des barischen oder Waus-Ballois'schen Windgesetzes geführt, welches gegenwärtig die wichtigste Grundlage der Wetterprognose bildet.

Noch ein Moment brachte in neuerer Zeit der Meteorologie einen bedeutenden Nutzen und förderte ihre allgemeine Verbreitung wesentlich, das ist die Einführung der Telegraphie in den meteorologischen Dienst. Mit der Entwicklung dieser sogenannten Wettertelegraphie in den Hauptplätzen der Erde befaßt sich das letzte Kapitel des Buches.

Aus dieser kurzen Uebersicht des Inhaltes erkennt man deutlich, welche Fülle des Interessanten in dem Werke enthalten ist, daß dasselbe nicht nur eine Fundgrube für den Gelehrten, sondern auch eine Quelle der Erbauung und Belehrung für den Laien ist. Der Verfasser hat auch für den, welcher noch tiefer in die behandelten Gegenstände einzudringen wünscht, in bester Weise durch eine ausführliche und umfangreiche Literaturangabe geforgt.

So verdient denn dieses Buch, das auch äußerlich gut ausgestattet ist, allen Freunden der ausübenden Witterungskunde in jeder Weise empfohlen zu werden. Alle, welche dasselbe mit Fleiß und Verständnis lesen, werden mit uns in voller Uebereinstimmung zu dem Urtheil gelangen, daß der Verfasser seinen edlen Zweck, welchen er mit dem Buche verbunden wissen will und welcher darin besteht, den einer gesunden Entwicklung der Meteorologie so hinderlichen Wetteraberglauben so viel als möglich zu beschränken und die Erkenntnis der Wahrheit auch auf diesem Gebiete nach Kräften zu fördern, in hohem Maße erreicht hat.

Halle a. S.

W. Ull.

Bibliographie.

Bericht vom Monat August 1885.

Allgemeines. Biographien.

Archiv für Naturgeschichte. Herausg. von C. v. Marzani. 51. Jahrgang 1885. 1. Hft. Berlin. Monatliche Berichtsabhandlung. M. 7. Bach, A., 15 Tafeln zum Gebrauch beim Unterricht in der Naturkunde. Für Elementarschulen. Mit 2 Ztg. Bernburg, J. Bockmeier. M. 4.50. Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Straßburgens. Neue

Folge. 28. Jahrgang. Vereinsj. 1883/84. Ghr, H. H. Buchhandlung. M. 3.

Kotos, Jahrbuch für Naturwissenschaft. Herausg. von F. Lippich & S. Mayer. Neue Folge. 6. Bd. Leipzig, S. Freitag. M. 6. Mittheilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. 32. Hft. Mai 1885. Yokohama. Berlin, A. Hoyer & Co. M. 6.

Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1885. Red.: J. O. Graf. 1. Hft. Bern, Huber & Co. M. 3. 60. Mittheilungen, mathematisch-naturwissenschaftliche. Herausg. von D. Böttler. 2. Hft. 1885. Tübingen, F. Jues. M. 2.

Saunders, A., Vorträge der Physik und Chemie. 4. Aufl. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. M. — 50.

Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Neue Folge. 6. Bd. 2. Hft. Leipzig, W. Engelmann. M. 8.

Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein. 6. Bd. 1. Hft. Kiel, C. Homann. M. 2.

Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig. 11. Jahrgang. 1884. Leipzig, W. Engelmann. M. 1. 60.

Zeitschrift, Jena'sche, für Naturwissenschaft. Herausg. von der medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena. 19. Bd. Neue Folge. 12. Bd. 1. Hft. Jena, G. Fischer. M. 6.

Zeitschrift, Jena'sche, für Naturwissenschaft. 19. Bd. Neue Folge: 12. Bd. Suppl. 1. Hft. Jena, G. Fischer. M. 1. 20.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Bacchis, C., Vorträge der Physik in populärer Darstellung. 9. Aufl. Berlin, Stubenrauch'sche Buchhandlung. gebd. M. 2. 50.

Bacchis, C., Vorträge für den Unterricht in der Physik. 12. Aufl. Berlin, Stubenrauch'sche Buchhandlung. gebd. M. 1. 40.

Bender, C., Ueber stehende Schwingungen einer Flüssigkeit, welche an einer festen Kugel ausbreitet ist. Kiel, Vilnius & Tischer. M. 1.

Beobachtungen der meteorologischen Stationen im königreich Bayern. Herausg. von W. v. Beyschlag & C. Lang. 7. Jahrgang 1885. 1. Hft. München, Th. Adamann. Pro. phil. M. 8.

Reis, P., Vorträge der Physik. 6. Aufl. Leipzig, C. Neundt & Händel. M. 8. 40.

Wiedemann, G., Die Lehre von der Elektricität. Zugleich als 3. Aufl. der Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus. 4. Bd. 2. Hft. (Schluß). Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. gebd. M. 25.

Wüllner, A., Vorträge der Experimentalphysik. 3. Bd. Die Lehre von der Wärme. 4. Aufl. Leipzig, G. Teubner. M. 12.

Astronomie.

Jacobi-Polwart, R., Elemente der theoretischen Astronomie. 2. Abth. Wiesbaden, J. F. Bergmann. M. 5. 60.

Kraeger, A., Zonenbeobachtungen der Sterne zwischen 55. und 65. Grad nördlicher Declination, angestellt an den Sternwarten zu Göttingen und Gotha. 2. Bd. Leipzig, W. Engelmann. Kart. M. 20.

Faulstich, G., Tafeln zur Berechnung der Mondphasen. Tübingen, F. Jues. M. 1. 50.

Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft. Herausg. von F. Schwarzschild und W. Seeliger. 20. Jahrgang 1. & 2. Hft. Leipzig, W. Engelmann. M. 4.

Chemie.

Bernard's, J., Repetitorium der Chemie für Studierende der Medizin und Pharmazie, sowie zum Gebrauch bei Vorlesungen. 2. Zth. Chemie der Kohlenstoffverbindungen (organische Chemie). Bearb. von J. Sprengel. München, J. A. Mayer. M. 3. 20.

Enchyclopädie der Naturwissenschaften. 2. Abth. 31. Lieferung. Handwörterbuch der Chemie. 14. Lieferung. Breslau, C. Temmel. Subscript.-Pr. M. 3.

Kies, G., Ueber Tisfortoxalose und Tisfortoxalose-Säuren. Stuttgart, G. Endemann'sche Buchhandlung. M. — 80.

Finzer, A., Repetitorium der anorganischen Chemie. 6. Aufl. Berlin, C. Lippich. M. 7. 50; gebd. M. 8.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Sapberger, F., Die Bergwerke bei Remden. Eine geologisch-geographische Skizze. Kempten, F. Dammheimer. M. — 50.

Leonhard, C., Grundzüge der Geognosie und Geologie. 4. Aufl. von R. Goernes. (In 3 Lieferungen.) Leipzig, G. F. Winter'sche Verlagsbuchhandlung. 1. Lieferung. M. 3.

Zeitschrift für Mineralogie und Paläontologie. Herausg. von P. Grotz. 10. Bd. 5. Hft. Leipzig, W. Engelmann. M. 5.

Botanik.

Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg. Herausg. von J. Sachs. 2. Bd. 2. Hft. Leipzig, W. Engelmann. M. 4.

Fischer's, C. F., Handbuch der Gactaceenflora in ihrem ganzen Umfange. Bearb. von Th. Kämpfer. 2. Aufl. 10. Lieferung. Leipzig, J. T. Neuberger. M. 2.

Hertwig, D., und H. Hertwig, Untersuchungen zur Morphologie und Physiologie der Zelle. 4. Hft. Inhalt: Experimentelle Untersuchungen über die Bewegungen der Vakuolen. Jena, G. Fischer. M. 1. 60.

Jahrbücher, botanische, für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. Herausg. von A. Engler. 6. Bd. 5. Hft. Leipzig, W. Engelmann. M. 8.

Klaus, G., Beitrag zur systematischen Stellung des Sooripilzes in der Botanik. Leipzig, G. Bohn. M. — 40.

Nichter, A., Die botanische Systematik und ihr Verhältnis zur Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Wien, O. B. Fuchs. M. 4.

Untersuchungen aus dem botanischen Institut zu Tübingen. Herausg. von W. Pfeffer. 1. Bd. 4. Hft. Leipzig, W. Engelmann. M. 6.

Zoologie, Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie.

- Bronn's, H. G., *Klassen und Ordnungen des Thierreichs*, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. 6. Bd. 3. Abth. Reptilien. Fortgesetzt von G. R. Hoffmann. 46. und 47. Lieferung. Leipzig, G. F. Winter'sche Verlagsbuchhandlung à M. 1. 50.
- Leuckart, R., *Die Anatomie des Biene*. Wandtafel. 4 Blatt in Farbendruck. Mit erläuterndem Text. Kassel, Th. Fischer. M. 6.; auf Zeam. mit Bildern M. 9.
- Marshall, W., *Die Entdeckungsgeschichte der Südpazifik-Vogelarten*. Eintrittsbeschreibung. Leipzig, Quandt & Händel. M. 1.
- Mitttheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. Zugleich ein Repertorium für Mitteleuropa. 6. Bd. 2. Heft. Berlin, W. Friedländer & Sohn. M. 16.
- Martini & Giennini, *Hyematisches Conchilien-Cabinet*. Neu herausg. von H. G. Müller, W. Roßelt und H. G. Weinfauf. 334. Lieferung. Nürnberg, Bauer & Raspe. M. 9.
- Taschenbuch, zoologisches, für Studierende. (Herausg. von C. Selenta) 3. Aufl. Erlangen, G. Beloh. geb. M. 2.
- Wagner, C., *Die Gängegräber und Urnen-Gräberhöfe in Baden mit besonderer Berücksichtigung ihrer Thongefäße*. Karlsruhe, G. Braun'sche Hofbuchhandlung. M. 5.
- Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, begründet von C. Th. v. Siebold und A. v. Köllner unter Redaktion von A. v. Köllner und G. Ehlers. 42. Bd. 2. Heft. Leipzig, W. Engelmann. M. 11.

Geographie, Ethnographie, Reiseverke.

- Girschfeld, C., und R. Schneider, *Bericht über eine Reise in Dalmatien*. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 2.
- Krause, M., *Die Zintli-Indianer*. Ergebnisse einer Reise nach der Nordwestküste von America und der Beringsstraße. Jena, G. Göschen. M. 11.

- Mantegazza, P., *Indien*. Aus dem Italienischen. Jena, G. Göschen. M. 8.
- Meyer, A. B., *Das Gräberfeld von Galtstatt*. Dresden, W. Hoffmann. M. 4.
- Mitttheilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg. Herausg. von L. Friedländer. Hamburg, L. Friedländer & Co. 1882—83. 2. Heft M. 6.; 1884. M. 10.
- Mitttheilungen der Geographischen Gesellschaft (für Thüringen) zu Jena. Herausg. von G. Korte und Th. Regel. 4. Bd. 1. und 2. Heft. Jena, G. Fischer. pro cit. M. 5.
- Nachrichten für und über Kaiser Wilhelmsland und den Bismarck-Archipel. Herausg. im Auftrage der Neu-Guinea-Compagnie zu Berlin. 1. Heft. Berlin, R. Neuenhahn. M. 2. 50.
- Petersmann's, A., *Mittheilungen aus J. Berghes' geographischer Anstalt*. Herausg. von A. Euben. Ergänzungsheft Nr. 79. Inhalt: Die Strömungen des europäischen Nordmeeres. Von H. Mohr. Gotha, J. Berghes. M. 2. 60.
- Richter, C., *Die Alpen nach H. A. Daniel's Schilderung*, neu bearb. Leubn. Jenes's Verlag. M. 1. 60.
- Spectakel der Alpen. Ausgeführt vom topographischen Bureau des k. k. Generalstabes nach Angabe der Section Fichtelgebirg des deutschen und österreichischen Alpenvereins in Wien. 1. 50 000 Bth. Wien, C. Neuring. M. 1. 50.
- Stanley's, G. R., *Reise durch den dunklen Welttheil*. Nach Stanley's Berichten für weitere Kreise bearbeitet von B. Welz. 3. Aufl. Leipzig, F. A. Brockhaus. M. 5.; geb. M. 6. 50.
- Stanley, G. R., *Wie ich Kingstons fand*. Reisen, Abenteuer und Entdeckungen in Central-Afrika. 2. Bände. 2. Aufl. Leipzig, F. A. Brockhaus. M. 20.; geb. in 1 Bd. M. 22. 50.
- Wissen, das der Gegenwart. Deutsche Universal-Bibliothek für Schichte. 43. Bd. Inhalt: Die pyrenäische Halbinsel. Von R. Willmann. 3. Abth. Ost- und Südspanien. Die Balearen und Bithynien. Leipzig, G. Freytag. geb. M. 1.

Witterungsübersicht für Centraleuropa.

Monat August 1885.

Der Monat August ist charakterisirt durch veränderliches, anhaltend kühles Wetter mit meist ruhiger nordwestlicher bis nordöstlicher Luftbewegung und ziemlich häufigen und vielfach starken Regenfällen.

Das andauernd kühle und veränderliche Wetter des Monats August steht in direktem Zusammenhange mit der großen Beharrlichkeit der barometrischen Maxima über West- und Nordwesteuropa und dem dadurch bedingten Vorherrschigen der nordwestlichen Winde, welche in der Regel von nasskaltem Wetter und häufig von Gewittererscheinungen begleitet sind.

Am Anfang des Monats lag ein Maximum von über 765 mm über den britischen Inseln, welches langsam nordwärts sich entfernte und einer Depression Platz machte, welche am 6. südwestlich vor den britischen Inseln erschien, dann nach dem Nordseegebiete fortstieß und von hier aus am 10. rasch ostwärts nach dem Innern Rußlands verschwand. Hierdurch kamen zuerst südwestliche Winde zum Durchbruch, welche die Temperatur wieder erhöhten, vielfach über den Normalwert, dann aber, auf der Rückseite der Depression, nordwestliche und nördliche, unter deren Einfluß wieder kühle veränderliche Witterung herrschte.

Während der ersten Dekade waren Gewitter häufig und vielfach von ergiebigen Regenfällen begleitet: am 3. und 4. gingen in Süddeutschland und in den Alpenländern, am 5. auf dem Gebiete zwischen der Nordsee und Ostsee, am 6. im westlichen, am 7. im nördlichen und mittleren, am 8. in Ostdeutschland saftreiche Gewitter nieder. Ungewöhnlich große Regengemengen fielen am 5. in Karlsruhe 28 mm; in Kassel 40, in Siebels 43 mm, am 6. in Karlsruhe 37 mm, am 7. in Wien 21 mm, am 8. in Münster i. W. 22, in Remel 49 mm.

Am 9. waren westlich von Island ein tiefes Minimum, welches in Valentia schweren Süd Sturm verursachte und seinen Wirkungsbereich rasch über das Nordseegebiet ausbreitete, wo die Winde stark aufstieigen und stellenweise, insbesondere über der nördlichen Nordsee einen stürmischen Charakter annahmen. Entsprechend der Verteilung des

Luftdrucks und der Temperatur, welche beide vom Minimum aus nach Südost hin zunahm, pflanzte sich das Minimum nordostwärts fort, und war am 13. verschwunden, um einer neuen intensiveren Depression Platz zu machen, welche schon am Vorlage auf dem Ocean westlich von Island gelegen hatte. Beim Vorübergange dieser Depression erhob sich in Centraleuropa bei heiterem, trockenem und meist ruhigen Wetter wieder rasch die Temperatur, am 11. hatte sie den Normalwert stellenweise erreicht und am 11. hatte sie denselben meistens überschritten.

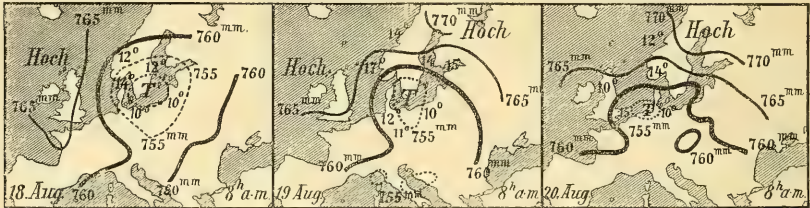
Das Minimum, welches am 12. westlich von Island auftauchte, pflanzte sich bis zum 13. nach dem Eingange des Skagerraks fort und nahm dann eine nördliche Richtung an, längs der norwegischen Küste sich bewegend und einen Ausläufer nach Süden hin entsendend. Am Abend als das Minimum die südnorwegische Küste passierte, fröhten die Winde zum schweren Sturme auf, und sollen stellenweise eine orkanartige Gewalt erhalten haben. Beim Nördliche Raleland ereignete sich hierbei ein schweres Unglück, indem 7 Boote mit 35 Mann Besatzung zu Grunde gingen. Westwärts fortschreitend breitete sich das Sturmfeld über die ganze deutsche Küste aus, während im Binnenland das ruhige heitere Wetter nicht unterbrochen wurde. Indessen war das oben erwähnte Minimum von einem Gebiete hohen Luftdrucks gefolgt, welches über Westeuropa bis zum Monatschlusse beharrlich verweilte, und dieses war der Grund der anhaltenden süblichen Luftströmungen und des lang andauernden kühlen Wetters, so daß selbst in heiteren Tagen, die eben nicht selten waren, die Sonne keine erhebliche Erwärmung bringen konnte.

Hervorzuheben ist eine Depression, welche am 16. an der mittleren norwegischen Küste erschien und nach dem süblichen Ostseegebiete, dann nach der süblichen Nordsee und endlich wieder nach der Ostsee sich fortbewegte, so daß wir dieselbe am 30. über den russischen Ostseeprovinzen noch antreffen. Diese mannigfachen Fortpflanzungsrichtungen, sowie die damit verknüpften Veränderungen in der Tiefe und Intensität sind interessant und lehrreich, wenn diese in Anbetrachtung an die Luftdruck- und Temperaturverteilung betrachtet, wobei die Verhältnisse fast durchweg der hier

öfters hervorgehobenen Regel über den Zusammenhang der Fortpflanzungsrichtung mit der Mittelung des Luftdrucks und der Temperatur entsprechen. Zur Illustration des eben Gesagten geben wir die Wetterfächchen vom 18. bis 20. August wieder, wobei die Luftdruckverteilung bis 8 Uhr morgens durch die ausgezogenen Linien dargestellt wird. Die eingeschriebenen Zahlen bezeichnen die Temperatur in °C.

Nicht minder interessant ist die Fortbewegung einer Depression, welche am 28. über den Biscapischen Ozean erschien, am 29. in Südfrankreich lag und am 30. in Begleitung von starken Regenfällen am Nordfuße der Alpen

Roda im Altenburgischen wird gemeldet, daß auch dort in der Nacht zum Sonntag an verschiedenen Orten die Stürke und Kürbisse erfroren seien.“ Aus Schottland meldete man am 17.: „Starker Schneefall hat sich in den Hochlanden von Schottland eingestellt. Die Spitzen des Ben Nevis und des Ben Lawers sind mit Schnee bedeckt. Die Witterung ist so unvorteilhaft geworden, daß Touristen massenhaft die Umgegend verlassen.“ Niederschläge waren sehr häufig und meistens ergiebig, insbesondere in der letzten Dekade, wobei namentlich die außerordentlich großen Regengängen vom 28. bis 31. in Süddeutschland hervorzuheben,



entlang nach Oesterreich und dann nach Südwestrußland fortschritt.

Diesen eigentümlichen Verhältnissen in der Luftdruckverteilung entsprechend war die Witterung mancherlei Schwankungen unterworfen, indessen war bei vorwiegend nordwestlicher bis nordöstlicher Luftströmung das Wetter meist regnerisch und außerordentlich kühl. Von der Mitte bis über den Schluß des Monats hinaus lag die Temperatur beständig und erheblich unter dem Normalwerte, nur in Süddeutschland kamen einige sehr wenige Ausnahmen vor, insbesondere in der letzten Hälfte der 2. Dekade, wo die Morgentemperaturen gütweisse bis zu 9° unter dem Durchschnittswert standen. Aus Sachsen wurde berichtet: „Die Hundstage der letzten Woche haben ihrem Renommee wenig Ehre gemacht. In der Nacht vom 14. zum 15. hat es im Gebirge an mehreren Orten gefroren, am 19. und 20. war auf dem Gebirgsstamme bei Lauenstein der Regen wiederholt mit Schneeflocken untermengt, und aus

welche mit der zuletzt besprochenen Depression im unrichtigen Zusammenhang stehen. Am 29. fielen in Friedrichshafen 31, in Kaiserslautern 33, am 30. in Friedrichshafen 37, in Münden 45 mm Regen. Auch in Oesterreich-Ungarn und Südwestrußland gingen an diesen beiden letzten Tagen große Regengüssen nieder. Gewitter fanden hauptsächlich vom 19. bis zum 23. statt.

Im Gegenteile zu dem andauernd kühlen Wetter in ganz Mitteleuropa herrschte südlich von den Alpen ungewöhnlich hohe Wärme; am Ende der ersten Dekade stieg sie in Sizilien und Sicilien an vielen Stellen bis über 40° C.; in Nordafrika, Algerien hatte die Temperatur um 7 Uhr morgens nicht selten 30° überschritten, eine Temperatur, wie sie bei uns nur in den heißeren Nachmittagen des Hochsommers vorkommt. In Sicilien wurden infolge der Hitze eine Menge von Menschen vom Sonnenstich befallen oder vom Schläge gerührt.

Hamburg.

Dr. F. van Bebbler.

Neueste Mitteilungen.

Strandung von Seelieren. Auf Anregung des Professor Baird hat der Superintendent des Life-Saving Service an der nordamerikanischen Küste das Personal sämtlicher Rettungstationen angewiesen, alsbald telegraphische Meldung nach Washington zu machen, wenn ein auffallendes Seegeleischöpf an der Küste strandet. Die Einrichtung hat sich bereits vom größten Nutzen für die Wissenschaft erwiesen. Gleich das erste gemeldete Tier war ein Haijisch, *Pseudotriacis microdon*, von welchem sich jetzt nur ein einziges, an der Küste von Portugal gefangenes Exemplar bekannt war. — Gleich darauf strandete an der Küste von New-Jersey ein kleiner Wal, ganz wie ein Cacholot in Zwergform aussehend; er erwies sich als eine neue Art der Gattung Kogia, von der bis jetzt nur einige Exemplare aus dem Stillen Ocean bekannt waren. Noch in demselben Monat wurde an einer anderen Stelle der Küste ein riesiger *Ziphius cavirostris* gefandet, das zweite jemals an der nordamerikanischen Küste gefangene Exemplar. Außerdem kamen in 1883 eine ganze Anzahl größerer Fische zur Beobachtung, die entweder ganz neu für Nordamerika waren oder doch zu den größten Seltenheiten gehören. Von allen wurden die Skelette für das Museum in Washington präpariert und meistens auch Abgüsse genommen.

Unsere noch recht ungenügende Kenntnis der Cetaceen wird auf diese Weise rasch gefördert werden. Ko.

Die Allgegenwart des Bacillus virg. Vor kurzem hat Dr. Héricourt in Lille eine Denkschrift an die Akademie der Wissenschaften gerichtet, in deren Analyse Dr. Richet hervorhebt, daß man den Bacillus virg. von Dr. Koch in allen Fällen von Dysenterien ebenso wie in Lungentrankeheiten wiederfinde. Seine Untersuchungen weiter ausdehnend, fand der Verfasser den nämlichen Mikroorganismus in dem Speichel des gesunden Menschen, in den Quellen, in den Brunnen, in fließenden Wassern. Dr. Héricourt hat in atmosphärischer Luft enthaltene Keime in steriler Bouillon kultiviert und die Entwicklung gewisser Sporen bis zum vollkommen charakterisierten Zustande des Bac. virg. verfolgt. — Sollten diese Angaben begründet sein, woran zu zweifeln wir durchaus keine Veranlassung haben, so dürfte diese Entdeckung wohl geeignet sein, das Koch'sche System zu beseitigen. Nach Dr. Richet ist auf die Arbeit des Älter Arztes ein um so größeres Gewicht zu legen, als durch dieselbe die Behauptungen des Prävidenten der indischen Kommission zur Untersuchung der asiatischen Cholera, des Dr. Klein, unter Publication in Deutschland kürzlich stattgefunden habe, genau bestätigt

werde. Bei dieser Gelegenheit erwähnen wir zugleich die Arbeit eines spanischen Arztes, worin derselbe anzeigt, daß er den Bac. virg. dreißig Personen, unter denen sich mehrere Studenten der Medizin befanden, eingepimpft habe und die dadurch hervorgerufenen Krankheitserscheinungen in einem gewöhnlichen, leichten Falschfieber von kurzer Dauer bestanden.

Abhängigkeit des Hauschwammes von der Fällzeit des Holzes. Ueber die Beziehungen des Hauschwammes zur Fällzeit des Holzes berichtet Prof. Polek in der „Deutschen Bau-Zeitung“. Derselbe fand in der Nähe des Schwammes große Mengen von phosphorsauren Salzen, namentlich von phosphorreichem Kali; der Schwamm enthält ferner reichlich Stickstoff-Verbindungen. Je reicher daher das Holz an Phosphorsäure und Kali, sowie an Stickstoff ist, um so rascher wird die Entwicklung des Pilzes vor sich gehen. Das Holz der im Saft, also im Frühjahr gefällten Koniferen enthält fünfmal mehr Kali und achtmal mehr Phosphorsäure und ist reicher an Stickstoff, als das im Winter gefällte Holz; das im Saft gefällte Holz muß daher den geeigneten Nährboden für die Entwicklung des Hauschwammes abgeben. Es gelang in der That Polek, aus im Frühjahr gefälltem Holz den Hauschwamm zu kultivieren, was bei Winterholz nicht möglich war. Zur Verhinderung der Entwicklung des Hauschwammes ist deshalb die richtige Auswahl des Bauholzes von größter Wichtigkeit und das feuchte, im Frühjahr gefällte ebenso wie das alte spürige Holz zu vermeiden. P.

Schwefelkohlenstoff zur Desinfektion und zur Vernichtung der Reblaus. Daß den energischen staatlichen Maßregeln scheint der Weiterverbreitung der Reblaus am Rhein Einhalt gethan zu sein. Neuerdings hat sich das schädliche Insekt leider auch in Algier gezeigt, wo der Weinbau in den letzten Jahren so schöne Fortschritte gemacht hatte. In Frankreich, wo die Vernichtung von Weinbergen große Dimensionen angenommen hat, wird zur Vernichtung der Reblaus auf Vorschlag von Kommer jeht hauptsächlich Schwefelkohlenstoff angewendet, auf dessen kräftige antiseptische Eigenschaften neuerdings ebenfalls hingewiesen wird; er wird als Mittel gegen Cholera und alle durch Mikroben verursachte Krankheiten, wie Typhus, Diphtheritis zc. empfohlen, ebenso in wässriger Lösung zum Besprengen der Straßen und zu anderen Desinfektionszwecken. Die Löslichkeit des Schwefelkohlenstoffes in Wasser ist eine ziemlich bedeutende und beträgt bis 4,52 Gramm in 1 Liter Wasser bei gewöhnlicher Temperatur. Zur Vernichtung der Reblaus ist die wässrige Auflösung desselben natürlich sehr ökonomisch, da bei Anwendung reinen Schwefelkohlenstoffes große Mengen dieses flüchtigen und ziemlich teuren Stoffes unbenutzt verloren gehen würden. Liouche empfiehlt zu demselben Zweck eine mit Benzol, Petroleum oder Terpentin verfechte Seifenlösung, welche mit Schwefelkohlenstoff geschüttelt wird, eine Emulsion, die auf 15 Teile Seife in 100 Teilen Wasser und Petroleum mehr wie 20 Teile Schwefelkohlenstoff aufzunehmen vermag. Beim Verbünnen mit Wasser scheidet sich kein Schwefelkohlenstoff aus, so daß sich auf diese Weise leicht Lösungen von bestimmtem Gehalt herstellen lassen. P.

Neber Seewellen hat das hydrographische Bureau in Washington Beobachtungen angefleht. Danach hatte die größte beobachtete Welle eine Länge von einer halben Seemeile und eine Dauer von 23 Sekunden; bei Stürmen im nördlichen Atlantischen Ocean erstreckten sich die Wellen oft bis zu einer Länge von 500 bis 600 Fuß bei einer Dauer von 10 bis 11 Sekunden. Sehr sorgfältig aufgeführte Messungen lieferten als äußerste Höhe der Wellen 44 bis 48 Fuß, die Durchschnittshöhe großer Wellen beträgt etwa 30 Fuß. Es beziehen sich diese Angaben jedoch nur auf gewöhnliche Wellen, nicht auf die durch Erdbeben oder andere außergewöhnliche Ereignisse hervorgerufenen Wellen. B.

Die Mineralfische von British-Nort-Borneo. Nach den Untersuchungen von Walker scheint in dem genannten Gebiete Gold in bedeutender Menge vorzu-

kommen. An mehr als 30 Stellen im Sagama-Bezirk, welche Walker untersuchte, fand derselbe fast überall Gold, gewöhnlich in kleinen Körnern, die jedoch groß genug waren, um mit der Hand gesammelt zu werden; oft waren die Stücke auch größer, immer aber fanden sie sich zusammen mit einem schwarzen, metallischen Staub und Eisen- oder Kupfer-Byriten. Die angetroffenen Gesteine waren Granit, Gneis, Quarz, Kalkstein, Jaspis, Porphyrt und roter Sandstein. Die bereits in Nord-Borneo aufgefundenen verwendbaren Mineralien sind außer Gold Silber, Kupfer, Chrom, Zinn, Blei, Graphit und Kohle; auch Antimon und Zinnober sollen vorkommen. An der Westküste hat man Chrom, Kupfer und Arsen, in der Nähe von Kinabalu Silbererze und Byrite gefunden, ebenso ein Stück reines Kupfer, sowie ein Stück silberhaltigen Bleiglanz, dessen Ausbeute 115 Unzen Silber auf die Tonne solchen Erzes versprechen würde. B.

Erdbeben-Skala. Zur Untertheilung der Erdbeben-Intensität bedient sich Rodwood in seinen alljährlich im „American Journal of Science“ erscheinenden Berichten über die in America stattgehabten Erdbeben folgender von der Rossi-Forellschen abweichenden Skala:

- 1) Sehr schwach sind Erdbeben, welche nur von wenigen Personen bemerkt, nicht allgemein gefühlt werden;
- 2) Schwach solche, welche von den meisten am Orte befindlichen Personen bemerkt werden und Fenster in stirkende Bewegung versetzen;
- 3) Mäßig solche, welche hängende Gegenstände, wie Kronleuchter u. s. w. in schwingende Bewegung versetzen oder leichte, zum Unfallen günstig gestellte Gegenstände umwerfen;
- 4) Stark solche, welche im Bewurf der Wände in den Häusern Risse hervorrufen oder einzelne Steine von Schornsteinen zu Fall bringen;
- 5) Heftig diejenigen, welche Schornsteine oder Mauern umwerfen und einige Häuser beschädigen;
- 6) Zerstörend solche, welche allgemeine Zerstörung von Häusern u. s. w. hervorrufen. B.

Erdbeben in Amerika im Jahre 1884. Im Juniheft ds. J. des „American Journal of Science“ berichtet Rodwood über die im verfloffenen Jahre in Nord- und Süd-America und den angrenzenden Meeresgebieten stattgehabten Erdbeben, von denen im ganzen 54 beobachtet wurden. Geographisch verteilen sich dieselben wie folgt:

Kanadische Provinzen	5
New-England	8
Atlantische Staaten	4
Mississippi-Thal	7
Pazifische Küste	21
West-Indien	2
Central-America und Kolumbia	3
Peru	2
Uruguay	1.

Nach den Jahreszeiten der Beobachtung geordnet, entfallen auf den Winter 12, Frühling 15, Sommer 8 und Herbst 19. An zwei oder mehr Tagen beobachtete man Erdbeben in Los Angeles, San Francisco, Dalland und Eureka, sämtlich in Kalifornien, dann noch in Concord in New Hampshire. Größeren Schaden richteten nur die Erdbeben an, welche am 5. November in Panama, am 6. November in Kolumbia, am 22. November in Lima und am 10. August in den mittleren Staaten stattfanden. B.

Die heiligen Hunde. Auf einer phönizischen Inschrift, welche aus Citium stammt und über die Ausgaben eines Tempels Rechenschaft gibt, ist in dem mitaufgeführten Tempelpersonal auch die Rede von dem Aufwand der Hunde. Lange haben sich die größten Altertumsforscher — darunter auch Menan — den Kopf angestrengt, um zu erfahren, zu welchem Zwecke jene Hunde in manchen Tempeln gehalten wurden. Die sich widersprechendsten Ansichten traten zu Tage, bis es endlich dem Herrn Menand gelang, aus alten Inschriften, welche in der Nähe des

Tempels des Aesculap in Epidaurus aufgefunden worden waren, nachzuweisen, daß die diesem Tempel geweihten Hunde dazu verwendet wurden, blinde Kinder durch Lecken ihrer Augen von der Blindheit zu heilen. Vor kurzem hat Herr Gaido eine Schrift veröffentlicht, worin er zeigt, daß bei einer großen Zahl von Völkern religiöse Genossenschaften und Glaubensregeln existieren, analog denjenigen von Epidaurus. Heute noch bilden die Hindu sich ein, daß die Engländer die Hunde töten, um sich eines unvergleichlichen Mittels zu bemächtigen, welches in der Zunge dieser Tiere enthalten sei. Dieses Mittel nennen sie Amrita, die Venetianer Balsam. Von Saint Roch wird erzählt, daß er mit dem Balsam, der von der Zunge seines Hundes herabträufelte, viele Kranke geheilt habe. In Portugal, Frankreich, Schottland gilt die Zunge des Hundes als ein bewährtes Heilmittel. Nach biblischem Bericht ließ der arme Lazarus seine brennenden Schwären von den herrenlos herumlaufenden Hunden lecken, und in den breiten Schichten des deutschen Volkes bietet man heute noch den Hunden die Wunden zum Lecken dar, damit sie rascher heilen. In Böhmen läßt man sogar von Hunden das Angeßicht der Neugeborenen lecken, um ihnen ein scharfes Gesicht zu geben. In Armenien glaubte man ehemals an die Existenz von Goethiten, die von Hunden abstammten, und deren Gesicht es war, auf den Schlachtfeldern die Wunden der Verwundeten zu lecken. In einer Scene des Aristophanes sieht man Plutus in dem Tempel des Aesculap unter der wohlthunenden Wirkung des Leckens von zwei dicken Schlangen das Gesicht wieder erlangen, welche auf den Ruf dieses Gottes herbeigekommen waren. So verbreitet war jener Glaube über den größten Theil der Alten Welt. Hsch.

Die mesozoische Flora des kanadischen Anteils am Felsengebirge. In einer früher in den Transactions der Royal Society of Canada erschienenen Abhandlung hat Sir William Dawson eine ganz aus Koniferen und Cycadeen bestehende, auf den Queen Charlotte-Inseln auftretende untere Kreide-Flora, ferner die Dicotyledonen-Flora der mittleren Kreide aus dem an den Peace-Fluß grenzenden Gebiete, endlich die reichhaltige Flora der oberen Kreide aus der Kohlenformation der Bancouver-Insel beschrieben und diese drei Floren mit der der Saramiegruppe des Nordwest-Territoriums verglichen, welche letztere er für eine die obere Kreide mit dem Coöcan verbindende Uebergangsgruppe hält. Kürzlich hat derselbe Gelehrte in einem vor der obengenannten Gesellschaft gehaltenen Vortrag nun auch die von Dr. G. M. Dawson in dem Felsengebirge entdeckte jurassisch-cretaceische Flora und gewisse zwischen dieser und der mittleren Kreide stehende Pflanzengruppen behandelt, wodurch die Kenntnis der Flora der unteren Kreide wesentlich erweitert und die zwischen ihr und der Saramiegruppe stehende Pflanzenreihe vervollständigt worden ist.

Die älteste dieser Floren findet sich in Ablagerungen, für welche der Name Kootanie-Gruppe vorgeschlagen ist, nach einem Indianerflamme, der in dem Gebiete derselben in den Rocky-Mountains zwischen dem 49. und 52. Parallellkreis jagt. Pflanzen dieser Epoche sind entdeckt an den Nebenflüssen des Oldman-Flusses, am Martin-Creek, am Kohlen-Creek und an einer Stelle weit gegen Nordwesten am Sustwa-Fluß; die diese Pflanzen enthaltenden Gesteine sind Sandsteine, Thonsteine und Konglomerate mit Kohlenabern, die zuweilen arborescirt sind; sie lassen sich 140 Meilen weit in nordöstlicher Richtung zwischen den paläozoischen Formationen des Gebirges verfolgen. Es bestehen diese Pflanzen aus Koniferen, Cycadeen und Farnen; ganz besonders zahlreich sind die Cycadeen, welche zu den Gattungen Diconites, Zamites, Podozamites und Anomozamites gehören. Einige dieser Cycadeen sowie auch der Koniferen sind mit Pflanzen identisch, die hier aus den jurassischen Schichten Sibiriens beschrieben hat, während andere in der unteren Breite von Grönland vorkommen. Der nahezu in der ganzen Welt verbreitete Podozamites lanceolatus ist

sehr charakteristisch, dann finden sich Blätter von *Salisburya sibirica*, einer sibirischen mesozoischen Species, und Zweige von *Sequoia Smithiana*, einer für die unteren Kreide von Grönland charakteristischen Art. Blätter von Dicotyledonen haben sich bisher in diesen Ablagerungen noch nicht gefunden, deren Pflanzen in so auffallender Weise die ausgeföhrten Floren Sibiriens und Amerikas und die der Jurca- und der Kreidezeit verbinden.

Ueber diesen Schichten liegen andere, die neben einigen der oben erwähnten Pflanzenarten auch Blätter einiger Dicotyledonen enthalten, welche wohl den Gattungen *Stercula* und *Laurus* zuzurechnen sind; noch höher zeigt die Formation eine Fülle von Dicotyledonenresten. Die die letzteren führenden Ablagerungen können, obwohl sie deutlich in zwei Abteilungen zerfallen, als Will Cret-Gruppe bezeichnet werden und liegen etwa auf dem Horizont der Dofota-Gruppe, welche von der geologischen Landesaufnahme der Union aufgestellt ist. Die beschriebenen Pflanzenarten unterscheiden sich von denen der Dundegan-Gruppe der Peace-Fluß-Neige und natürlich noch mehr von denen der darüber liegenden Saramie-Gruppe. Mit Bezug auf die letztere hat Dawson noch verschiedene Thatfachen aufgefunden, welche seine Ansicht über die Lage dieser Gruppe zwischen Kreide und Coöcan bestätigen und dafür sprechen, daß einige Pflanzen, welche gewisse Paläontologen ins Mioöcan verlegt haben, wenigstens in Kanada Fossilien der Saramie-Gruppe und demnach älter sind, als man gewöhnlich angenommen hat. S.

Gewitterbeobachtungen in Rußland. Nachdem im Jahre 1871 von der russischen Geographischen Gesellschaft die Anregung zu Gewitterbeobachtungen gegeben worden war, wurden in den Jahren 1873 bis 1882 an 176 Stationen nicht weniger als 1821 regelmäßige Beobachtungen gemacht. Für 145 dieser Stationen wurden die Jahres- und Monats-Mittel berechnet, aus denen Klossowski folgende höchst interessante Folgerungen zog, für welche ihm die goldene Medaille der russischen Geographischen Gesellschaft verliehen wurde.

Das Minimum an Gewittern, fünf bis sieben jährlich, findet sich im Norden; nach dem sinnlichen Meerbusen und an der mittleren Wolga steigt die Zahl bis auf 12 bis 15 jährlich, dieselbe Zahl gilt durch fast ganz Mittel- und Südrußland, nur in der Krim nimmt sie etwas ab. Eine rasche Zunahme der Gewitter zeigt sich gegen Westrußland hin, besonders in Bessarabien (in Kischineff 33 jährlich), dann auch gegen Osten, in Tamboff, Penza und am unteren Don; das Maximum, 41 jährlich, findet sich in Tiflis. Wie zu erwarten, sind die Gewitter da am häufigsten, wo die Sommerregen und die relative Feuchtigkeit am stärksten sind. Das tägliche Maximum fällt in die Zeit von drei bis sechs Uhr nachmittags, das Minimum zwischen drei und sechs Uhr vormittags. Durch Betrachtung der Hofmeierschen synoptischen Karten für die Jahre 1874 bis 1876 ist Klossowski zu dem Schluß gelangt, daß in Rußland die Gewitter ausnahmslos Cyclone begleiten, dabei ihr Auftreten zu gleicher Zeit durch die totalen Temperatur- und Feuchtigkeitsoberhältnisse der Atmosphäre beeinflusst wird. Marié D'Avy, Moyn u. a. theilen die Gewitter in cyclonische und lokale ein und rechnen dabei die kontinentalen zur zweiten Kategorie, Klossowski hat jedoch nur gesagt, daß selbst in einem so kontinentalen Klima, wie es dasjenige Rußlands ist, die Gewitter ebenfalls direct von Cyclonen abhängig sind; sie treten an den Rändern der Cyclone und zwar meist in den südöstlichen Quadranten derselben auf. Weiter hat Klossowski gefunden, daß die Gewitter in Rußland sekundäre oder tertiäre Cyclone sind, die am Rande eines Cyclons auftreten, woraus die Oscillationen des Barometers bei Gewittern, die schon Scott, Mascart u. a. beobachteten, erklärlich sind. Sagelfall ist sicher in engem Zusammenhang mit den Gewittern, auch er begleitet in der Zone mit 750 bis 760 Millimeter Luftdruck Cyclone und ist immer im südöstlichen Quadranten derselben concentrirt. B.

Da das Manuscript zum Astronomischen Kalender pr. Oktober nicht rechtzeitig eingegangen, so mußte diese Rubrik ausnahmsweise in Wegfall kommen.

HUMBOLDT.

Aus der Kometenwelt.

Von

Paul Lehmann,

Astronom des Rechen-Instituts der kgl. Sternwarte zu Berlin.

(Schluß.)



ür denjenigen, welcher gewohnt ist, die Ergebnisse astronomischer Rechnungen mit der Vorstellung untrüglicher Zuverlässigkeit zu verbinden, dürften die vorhergehenden Darlegungen insofern etwas Befremdliches gehabt haben, als er daraus entnehmen konnte, daß in der Bestimmung der Wiederkehrzeiten der meisten Kometen eine auffällige Unsicherheit herrscht, obwohl dieselben sich gleich den Planeten in durchaus gesetzmäßigen Bahnen, nämlich sogenannten Regelschnitten, bewegen. Demgegenüber ist nun darauf hinzuweisen, daß für die Bahnbestimmung der Kometen die gegebenen Verhältnisse, mit welchen zu rechnen ist, höchst ungünstig liegen.

Man muß nämlich in Betracht ziehen, daß die Beobachtungen der Himmelskörper, welche allein uns bekanntlich die Grundlage für die Ermittlung der Bewegungen letzterer an die Hand geben, selten vollkommen fehlerfrei sind. Mängel der Instrumente und anderer Hilfsmittel, Ungunst der Witterung, sowie irrtümliche Auffassungsweise der Beobachter sind schon an und für sich geeignet, den Grund zu Fehlern zu legen, welche dem Ergebnis der an die betreffenden Beobachtungen sich anschließenden Rechnungen anhaften müssen, und die man bei allen Gelegenheiten durch gegenseitige Ausgleichung mit Hilfe einer möglichst großen Zahl von Beobachtungen wird herabzumindern suchen. Bei den Kometen im besondern treten zu den genannten Fehlerquellen noch diejenigen, welche sich aus deren äußerer Erscheinung ergeben. Unter der Bewegung eines Himmelskörpers schlechtthin haben wir nämlich, genau genommen, die Bewegung seines Schwerpunktes zu verstehen; um

dieselbe berechnen zu können, müssen wir also auch die Ortsveränderungen eben dieses Schwerpunktes kennen. Nun bilden aber die Kometen häufig eine so verwaschene und in ihren Formen sogar veränderliche Lichtmasse, daß von den verschiedenen Beobachtern wohl schwerlich jedesmal derselbe Punkt der ganzen Masse ins Auge gefaßt wird, und selbst wenn ein besonders hervorragender Lichtpunkt in dem Nebelgebilde sich darbietet, so bleibt es bei der Natur der Kometen immer noch zweifelhaft, ob die Lage desselben nun auch wirklich der Lage des Schwerpunktes der Kometenmasse entspricht.

So kommt es, daß selbst eine erheblich viel größere Anzahl von Beobachtungen eines Kometen, als die Theorie unter Voraussetzung ihrer Fehlerfreiheit verlangt, in der Regel noch nicht hinreicht, seine Umlaufszeit mit einiger Sicherheit zu bestimmen.

Daß sich gerade in Bezug auf die Form, insbesondere auf die Ausdehnung der Kometenbahn, von welcher die Umlaufszeit abhängt, dem Rechner Schwierigkeiten entgegenstellen, während die Ermittlung der Lage der Bahnebene im Raum viel weniger dem Irrtum unterworfen ist, hat seinen Grund zunächst darin, daß die Fehler, welche einer solchen Bahnbestimmung innewohnen, sich auf einen im Verhältnis zum Gesamtumfang nur sehr kleinen Teil der Bahn erstrecken und daher bei der Uebertragung auf die ganze Bahn bedeutend vervielfacht erscheinen. — Machen wir uns die Sache an einem einfachen Beispiel klar. Gesezt den Fall, wir hätten die Umlaufszeit eines Zeigers an einem von 0 bis 100 gleichmäßig eingetheilten Zifferblatt eines Räderwerks von unbekannter aber unveränderlicher Gangart zu er-

mitteln. Das nächstliegende Verfahren würde sein, daß wir zwei aufeinander folgende Durchgänge des Zeigers durch dieselbe Ziffermarke, etwa durch 0, beobachten. Wären wir dagegen durch irgend welchen Umstand verhindert, den vollständigen Umgang des Zeigers abzuwarten, so würde es ja allerdings auch genügen, etwa den Zeitraum zwischen einem Durchgang durch 0 und den gleich darauf folgenden Durchgang durch 1 zu beobachten; es ist aber ohne weiteres klar, daß wenn wir in beiden Fällen denselben Fehler in der Zeitbestimmung des Durchganges begehen, der zweite Versuch für die Umlaufzeit einen 100 mal größeren Fehler als der erste ergeben würde. Verhältnismäßig noch genauer als bei der zuerst angeführten Methode würde dagegen das Ergebnis werden, wenn wir den Zeiger nach dem ersten erst wieder beim zehnten oder gar beim hundertsten Durchgang durch 0 beobachten. Gestaltet sich nun auch die Ermittlung einer Kometenbahn in mehrfacher Beziehung bei weitem nicht so einfach wie die soeben erörterte Aufgabe, so ist doch unschwer zu erkennen, welcher der hier angeführten Versuche der Sachlage dort am nächsten kommt, wenn man die kurze Zeitdauer, welche für die Beobachtungen der Kometen in der Regel zur Verfügung steht, indem dieselbe nur in sehr günstigen Fällen einige Monate, oft aber nur wenige Wochen beträgt, mit der ganzen Umlaufdauer derselben vergleicht.

Während ferner bei der eben gestellten Aufgabe die Art der Bewegung durch die aufeinander folgenden Punkte der Zeigerbahn von vornherein als bekannt vorausgesetzt war, haben wir über die besondere Bewegungsform eines neu entdeckten Kometen zunächst keine weitere Kenntnis, als daß wir im allgemeinen die Gesetze kennen, denen jene Besonderheiten sich anpassen müssen. So wissen wir, daß ein in einer gegebenen Bahn um die Sonne sich bewegend Körper in jedem Punkte derselben in seiner Bewegung an eine gewisse Geschwindigkeit, welche von seiner jeweiligen Entfernung von der Sonne abhängt, gebunden ist; wir können daher umgekehrt aus der in gewissen, allerdings erst zu ermittelnden Entfernungen von der Sonne beobachteten Bewegungsgeschwindigkeiten des Körpers Schlüsse auf die Form seiner Bahn ziehen. Unglücklicherweise unterscheiden sich aber, wie wir noch sehen werden, Bahnen von sonst außerordentlich verschiedener Ausdehnung gerade in der Nähe der Sonne auf der kurzen Strecke, auf welcher die Kometen vom Beobachter verfolgt werden können, so wenig voneinander, daß diese geringen Unterschiede sehr häufig noch innerhalb der oben erwähnten Beobachtungsfehler liegen, also durch dieselben vollständig verdeckt werden können.

Die überwiegende Mehrzahl der Kometen bewegt sich in Bahnen, welche den sogenannten Parabeln außerordentlich ähnlich sind, und der ersten Vorausberechnung der Stellungen eines neu entdeckten Kometen am Himmel pflegt denn auch diese Bewegungsform mit Erfolg zu Grunde gelegt zu werden. Freilich ist dies, nebenbei bemerkt, nur ein Kunstgriff,

um die ersten Rechnungen zur Weiterverfolgung des Kometen zu vereinfachen, und wenn wir auch bei Anwendung desselben in den meisten Fällen der Wahrheit sehr nahe kommen, so ist doch eine vollkommene parabolische Bewegung ebensowenig oder noch weniger wahrscheinlich, als wir bis jetzt eine vollkommene Kreisbewegung unter den Himmelskörpern wahrgenommen haben.

Die Parabel gehört bekanntlich, gleich den Hyperbeln, zu den nach einer Seite hin offenen Kegelschnitten im Gegensatz zu den vollkommen geschlossenen Ellipsen, unter welche letztere als eine besondere Form auch der Kreis zu rechnen ist. Trotz jenes bemerkenswerthen Unterschiedes nähert sich aber die Parabel in ihrer Form so sehr der Ellipse, daß sie in der Gegend ihres Scheitelpunktes kaum von einer solchen zu unterscheiden ist. Die Parabel bildet somit gewissermaßen die Grenzform zwischen der Ellipse und der Hyperbel. Aehnlich verhält es sich mit der Bewegung in der Parabel. In jeder gegebenen Entfernung eines um einen Centralkörper bewegten anderen Körpers entspricht nur ein einziger ganz bestimmter Wert der Geschwindigkeit einer parabolischen Bewegung, so daß jeder andere an derselben Stelle mit geringerer oder größerer Geschwindigkeit bewegte Körper notwendig, beziehungsweise in einer Ellipse oder in einer Hyperbel wandeln würde. So beträgt beispielsweise in der mittleren Entfernung der Erde von der Sonne oder kurzweg in einer Sonnenweite die parabolische Geschwindigkeit für eine Bewegung um die Sonne als Centralkörper 41,85 km in der Sekunde. Erkennen wir also, daß ein Komet, welcher bis in die genannte Nähe gelangt, sich daselbst langsamer als 41,85 km bewegt, so dürfen wir zunächst annehmen, daß derselbe eine geschlossene Bahn um die Sonne verfolgt und nach einem gewissen Zeitraum wiederkehren wird.

Die mittlere Geschwindigkeit der Erde beträgt 29,6 km, also nur etwa zwei Drittel jener Geschwindigkeit, welche sie für immer der belebenden Einwirkung der Sonne entzöhen und ihre Bewohner den geheimnisvollen Schrednissen des unendlichen Raumes überliefern würde. Entsprechend den geringen Abweichungen, welche wechselweise in der Entfernung der Erde zur Sonne eintreten, ist auch der Grad jener Geschwindigkeit nur geringen Schwankungen, zwischen den Grenzen von 29,35 und 29,85 km, unterworfen, oder mit anderen Worten: Die Bewegungsgeschwindigkeit der Erde stimmt in allen Punkten ihrer Bahn sehr nahe mit derjenigen Geschwindigkeit überein, vermöge welcher sie ihren Weg um die Sonne in Form eines Kreises beschreiben würde. Nicht viel anders verhält es sich bekanntlich mit den übrigen Planeten, und der Umstand, daß dieselben unter den vielen geschlossenen Bahnformen, welche ihnen bei ihrem Lauf um die Sonne bei freier Wahl offen standen, sämtlich eine dem Kreise sich sehr nahe anschließende Ellipse bevorzugten, scheint auf eine gemeinsame ihrer Bewegung zu Grunde liegende Ursache hinzudeuten. Kant und Laplace wurden in Ver-

folgung dieses Gedankens auf die bekannte, die Namen ihrer berühmten Begründer tragenden Hypothese geführt, nach welcher man sich unser Planetensystem in seiner jetzigen Form aus der allmählichen Verdichtung einer vordem über den ganzen daselbe begrenzenden Raum vertheilten Stoffmasse entstanden denkt.

Erwägt man nun weiter, daß die Kometen ihrerseits in der nahezu parabolischen Bewegung unter vielen tausend anderen Bewegungsmöglichkeiten gerade einer solchen folgen, welche ebenfalls als Ausnahme-fall gelten muß, so liegt die Vermutung nahe, daß den Kometen trotz der großen Verschiedenheit ihrer Bahnen untereinander doch in gewisser Beziehung eine allen gemeinsame Daseinsbedingung eigen ist. Die Annahme, daß dieselben nicht als ursprüngliche Bestandtheile unseres Planetensystems zu betrachten seien, liegt angesichts der Entwicklung, welche das letztere nach der oben erwähnten Theorie genommen hat, sehr nahe. In der That folgte man im allgemeinen hierin auch bis in die neuere Zeit der Ansicht des Laplace, indem man die Kometen für so zu sagen heimatlos durch den Weltraum umhervirrenden Nebelmassen, welche zufällig in unser Sonnengebiet hineingeraten, ansah, ähnlich wie von den vielleicht zahllosen, unser ganzes Sonnengebiet durchziehenden Meteoriten auch hin und wieder einzelne Wesen der Erde so nahe kommen, daß sie beim Durchschneiden der Dunsthülle der letzteren für die Erdbewohner sichtbar ausleuchten. Es mag hierbei gleich erwähnt werden, daß die Mehrzahl der uns bekannten Kometen erfahrungsmäßig sich der Sonne bis auf einen Abstand von mindestens nahezu einer Sonnenweite genähert, und daß bis jetzt bei keinem in seiner größten Sonnennähe die Entfernung von der Sonne mehr als zwei Sonnenweiten betragen hat. Von solchen Kometen, welche vielleicht noch außerhalb unseres Gesichtskreises der Sonnenanziehung folgen, soll hier, um nicht das Verständnis der folgenden Erörterung unnötigerweise zu erschweren, vollständig abgesehen werden.

Die nach der vorhergehenden Darlegung so auffällige Bahnform sämtlicher Kometen glaubte Laplace durch die Nachweisung des Satzes erklärt zu haben, daß unter den Umständen, unter welchen die Kometen nach seiner Ansicht in das Sonnengebiet gelangen, dieselben allen Regeln der Wahrscheinlichkeit nach eben die Bahnform der Parabel annehmen müßten und unter tausend Fällen kaum einmal eine merkliche Hyperbel würde beschreiben werden. Alles auffällige in der besprochenen Erscheinung würde mit der Wichtigkeit dieses Satzes offenbar hinwegfallen. Demgegenüber hat nun aber Schiaparelli in seiner berühmt gewordenen Theorie der Sternschnuppen auf einen Irrtum in Laplaces Beweisführung hingewiesen. Nach der überzeugenden Darstellung Schiaparellis muß vielmehr zugegeben werden, daß ein Weltkörper, welcher aus einem anderen Fixsternsystem herkommend in das Sonnengebiet eindringt, bei der Geschwindigkeit, welche wir denselben aller Wahrscheinlichkeit nach zuschreiben müssen, und in Anbetracht der großen

Entfernung, in welcher die Anziehungskraft der Sonne auf ihn zu wirken beginnt, gerade eine Bahn von ausgeprägt hyperbolischem Charakter beschreiben und auch nur dann in unseren Gesichtskreis gelangen würde, wenn seine Bewegung von vornherein fast geradezu auf die Sonne gerichtet wäre. Daß die letztere Bedingung auch bei der Annahme einer sehr großen Anzahl solcher umhervirrenden Eindringlinge nur in äußerst seltenen Fällen gegenüber der unendlich großen Zahl verschiedener Richtungen, in denen eine Bewegung überhaupt möglich ist, erfüllt sein wird, leuchtet ohne weiteres ein.

Es besteht, wie schon angedeutet wurde, kein Zweifel darüber, daß der Charakter der Bahn, welche ein in den Anziehungsbereich der Sonne geratender Körper einschlägt, zum Teil davon abhängt, wie groß in dem für ihn so verhängnisvollen Augenblick sein Abstand von der Sonne ist. Die Frage nach der räumlichen Ausdehnung dieses Anziehungsbereiches liegt daher sehr nahe. Eine erschöpfende Antwort auf diese Frage zu geben, dürfte allerdings recht schwer fallen, indessen müssen wir doch versuchen, einige Anhaltspunkte für unsere Vorstellung in Bezug auf diesen hier nicht zu umgehenden Begriff aufzufinden. Streng genommen gibt es ja für die Wirkung der Gravitation überhaupt keine Grenze. Ein Körper, welcher sich allein außer unserer Sonne im Weltraum befände, würde von derselben angezogen werden, und seinerseits dieselbe anziehen, wenn der gegenseitige Abstand beider auch noch so groß wäre. Freilich würde die Geschwindigkeit, mit welcher beide sich einander nähern, für lange Zeit fast unmerklich bleiben können, aber mit allmählicher Verminderung ihres Abstandes doch nach einem bestimmten Gesetze zunehmen. Bei der unfasslich großen Zahl von Welten, die nun aber in Wirklichkeit den unendlichen Raum bevölkern und welche sämtlich nach dem Gesetz der Gravitation in gegenseitiger Wechselbeziehung stehen, würde sich dem dazu befähigten Blicke ein solches Durcheinander sich theils aufhebender, theils verstärkender, in Bezug auf Richtung und Stärke von einander verschiedener Wirkungen darbieten, das es unmöglich erscheinen müßte, dieses Wirrsal zu lösen. Glücklicherweise haben wir es nicht nötig, uns so weit in die Einzelheiten des Treibens im Weltraum zu vertiefen. Für unsere Zwecke genügt es, an der Erkenntnis festzuhalten, daß bei der Stellung, welche unser Sonnensystem unter den Sternwelten einnimmt, die Annahme gestattet ist, daß in gewissen Gegenden des Raumes rings um die Sonne herum die Gesamtwirkung der übrigen Sternwelten der Wirkung unserer Sonne etwa das Gleichgewicht hält. In diese Grenzgegenden, die wir uns, je nach der Anordnung und Massenverteilung der außen gelegenen Weltssysteme in mit der Richtung wechselnder Entfernung zu denken haben, verlegen wir naturgemäß in unserer Vorstellung den Beginn oder die Grenze des Anziehungsbereiches der Sonne.

Wenn wir nun bedenken, daß der uns nächst gelegene Stern, nämlich der helle Stern α im Centauren,

bei einer Parallaxe von 0,92 Bogensekunden etwa 224 500 Sonnenweiten von uns entfernt ist, so haben wir den Abstand jener Grenze sicher auf mindestens 100 000 Sonnenweiten anzunehmen und greifen aller Wahrscheinlichkeit nach sogar nicht zu hoch, wenn wir denselben im allgemeinen viel größere, einem vielfachen des oben genannten Wertes gleichkommende Werte beilegen. Um insofern unsere Vorstellungen auf einen bestimmten Punkt zu vereinigen, wollen wir uns die äußersten Regionen des Sonnengebietes ganz allgemein 100 000 Sonnenweiten vom Mittelpunkt entfernt denken.

Es gilt also, die Bedingungen zu ermitteln, unter denen ein Körper von der Beschaffenheit unserer Kometen aus diesen entlegenen Gegenden auf dem Wege einer Parabel bis in die Nähe der Sonne gelange. Von der eigenen Bewegung der letzteren soll dabei zunächst ganz abgesehen werden. Die in Bezug hierauf anzustellende Rechnung ergibt, daß jener Körper sich mit einer Geschwindigkeit von 132 m in der Sekunde fortbewegen müsse, wenn er überhaupt unter den vorstehend gemachten Voraussetzungen eine Parabel um die Sonne beschreiben soll; doch kann dabei die Gestalt dieser Parabel noch vielfach so beschaffen sein, daß sie den auf ihr wandelnden Körper niemals in eine beachtenswerte Nähe der Sonne führen würde. Damit auch dieser letztere Fall, wie wir ihn an den uns sichtbar gewordenen Kometen bisher beobachtet haben, zutreffe, muß ferner noch die Bedingung erfüllt sein, daß die Richtung, in welcher jene Bewegung stattfindet, nur um wenige Bogenminuten von der Richtung nach der Sonne hin abweiche.

Auch hier stehen wir also, wie bei der Besprechung der hyperbolischen Bewegung vor einer Bedingung, deren Erfüllung auf ungezwungene Weise zu erklären nicht angeht, obwohl die Thatfachen, nach der großen Zahl der bekannten Kometen mit parabolischer Bahn, für dieselbe zu sprechen scheinen. Es bleibt uns kein anderer Ausweg aus dieser Schwierigkeit, als daß wir die Forderung, der Komet solle eine Parabel beschreiben, nicht allzu wörtlich nehmen. In der That wird ja auch die erste Bedingung, welche, wie wir sahen, die Geschwindigkeit der Bewegung betrifft, nur in seltenen Fällen streng erfüllt sein. Nehmen wir also an, daß der zu erwartende Komet sich an der oben aufgestellten Grenze des Sonnengebietes noch etwas langsamer als 132 m in der Sekunde bewege. Allerdings würde er dann auf einer elliptischen Bahn in die Sonnennähe gelangen, aber diese Ellipse würde sich daselbst so wenig von einer Parabel unterscheiden, daß dieser Unterschied sich bei den sorgfältigsten Beobachtungen nicht erkennen ließe. Für die Richtung der Anfangsbewegung ergibt sich aber bei solcher Annahme jeder nur wünschenswerte Spielraum. So würde selbst ein Komet, der im Anfang sich senkrecht zur Richtung nach der Sonne hin bewegte, also gerade in seinem Aphehel stände, sich bis auf eine Sonnenweite im Perihel der Sonne nähern, wenn seine Geschwindigkeit in jenem ersten Augenblick nur 0,42 m betrüge.

Es wäre denkbar, um auch diese Möglichkeit zu berühren, daß ein Körper von der Art der Kometen seine Laufbahn an der Grenze des Anziehungsgebietes der Sonne im Zustande vollkommener Ruhe in Bezug auf letztere begünne. Das Schicksal desselben, wie leicht einzusehen, würde sein, daß er geradeswegs auf die Sonne zufliehe und merkwürdigerweise würde er, wie die Rechnung ergibt, in der Entfernung einer Sonnenweite von der Sonne mit einer Geschwindigkeit von 41,851 km, d. h. also mit parabolischer Geschwindigkeit, ankommen. Freilich würde sein Fall unter solcher Voraussetzung mehr als das Doppelte jener Zeit erfordern, in welcher er bei entsprechender Anfangsgeschwindigkeit die Sonnennähe in einer Parabel erreichen könnte. Nichtsdestoweniger ist aus den bisherigen Erörterungen ersichtlich, daß die Annäherung eines Körpers an die Sonne mit parabolischer Geschwindigkeit im großen und ganzen als ein Fall auf die Sonne zu aufgefaßt werden darf.

Es muß nun daran erinnert werden, daß alle im vorhergehenden beigebrachten Angaben bezüglich der Bewegungen solcher Weltkörper, welche dem Geschlechte der Kometen angehören, auf die Voraussetzung, daß die Sonne sich im Ruhezustande befinde, begründet sind. Nur für den Fall, daß diese Voraussetzung zutreffend ist, können die genannten Bewegungszustände als Bewegungen im Raume aufgefaßt werden. In der That ist nun aber nachgewiesen, daß die Sonne selbst ihren Ort im Raume stetig verändert, und wenn auch die Angaben über den Grad dieser Bewegung noch nicht als verbürgt anzusehen sind, so scheint doch so viel festzustehen, daß das ganze Sonnensystem sich annähernd durch den Raum mit derselben Geschwindigkeit wie die Erde in ihrer Bahn um die Sonne bewegt. Damit nun durch diesen Umstand nichts in den erörterten Beziehungen der Kometen zur Sonne geändert erscheine, müssen wir die ersteren, unbeschadet ihrer eigenen Bewegung, auch an der Bewegung der Sonne teilnehmen lassen. Diese ist aber 200- bis 300mal größer als die größte Geschwindigkeit, welche wir der relativen Eigenbewegung der Kometen an der Grenze des Sonnengebietes überhaupt zuschreiben dürfen. Die Bedeutung dieses Verhältnisses ist unschwer zu erkennen. Der Unterschied nämlich zwischen der Gesamtbewegung der Kometen am Rande des Sonnengebietes und der Bewegung des Sonnensystems selbst ist so gering, daß wir beide nahezu als gleich und parallel annehmen dürfen.

Hienach sind wir scheinend berechtigt, die Kometen überhaupt als zugehörige Bestandteile unseres Sonnensystems zu betrachten. Wir sehen uns also zurückgeführt auf die schon von Kant ausgesprochene Vermutung, daß die Kometen gleich den übrigen Gliedern unseres Sonnensystems von jeher dem Urstoff, aus welchem dasselbe sich bildete, angehört haben. Sie sind gleichsam an die fernsten Grenzen des Sonnengebietes vorgeschobene Posten, in deren Dasein die Gelegenheit, die im Mittelpunkt dieses Organismus strahlende Residenz der herrschenden

Gewalt aus nächster Nähe zu sehen, ein glanzvolles Ereignis, wenn auch von verhältnismäßig nur kurzer Dauer, doch mitunter von verhängnisvollen Folgen zu bilden berufen ist. Der Zeitpunkt, in welchem dieses Ereignis für jeden einzelnen der zu erwartenden Gäste eintritt, hängt selbstredend ab theils von der Geschwindigkeit seiner besonderen Bewegung, theils von der Entfernung, in welcher er dem Anziehungs- trieb der Sonne zu folgen begann. Auch wenn wir uns diese Entfernung noch erheblich kleiner als nach der unserer Untersuchung zu Grunde liegenden An- nahme vorstellen, würde das Ergebnis dieser Unter- suchung doch im wesentlichen daselbe bleiben. Die Zeit, in welcher die Kometen die weiten Strecken, welche sie anfangs von der Sonne trennen, zurück- legen, würde immerhin, wegen der anfänglich nur sehr langsam anwachsenden Bewegungsgeschwindigkeit, viele Tausende oder gar einige Millionen von Jahren betragen.

Mit der letzteren Angabe scheint die Erfahrung im Widerspruch zu stehen, daß viele Kometen von beträchtlich kürzerer Umlaufszeit, welche letztere bei einigen sogar nur wenige Jahre ausmacht, in unseren Gesichtskreis gelangt sind. Dieser Umstand findet darin seine Erklärung, daß die Kometen bei ihrer Annäherung an die Sonne jene Gebiete durchwandern, in welchen die unter Umständen sehr einflussreichen Hauptplaneten ihre Kreise ziehen. Bei einer hin- reichend großen Annäherung an einen der letzteren kann die von demselben ausgeübte Anziehung derartig in die Bewegung des Kometen eingreifen, daß aus der ursprünglich so weit ausgebeugten Bahn desselben eine solche von sehr kurzer Umlaufsdauer sich bildet. Ein sehr auffälliges Beispiel für eine solche Möglich- keit bietet der berühmte Lexell'sche Komet vom Jahre 1770. Die Umlaufszeit desselben war näm- lich durch die Einwirkung des Jupiter im Jahre 1767 auf 5 $\frac{1}{2}$ Jahre herabgesetzt worden; bei einer zweiten Annäherung an denselben Planeten im Jahre 1779 wurde dagegen umgekehrt die Bahn des genannten Kometen wieder so weit ausgedehnt, daß man wohl lange Zeit vergeblich auf dessen Rückkehr gewartet haben würde, wenn nicht Lexell schon vorher auf die Ursache seines wahrscheinlichen Ausbleibens auf- merksam gemacht hätte.

Müssen wir es schon an und für sich als ein höchst unwahrscheinliches Ereignis betrachten, daß fremde Weltkörper gerade unter solchen Bedingungen, welche sie auf nahezu parabolische Bahnen in unseren Gesichtskreis führen würden, in das Sonnensystem eintreten, so würden wir bei solcher Annahme insofern auf noch größere Schwierigkeiten stoßen, als wir auch die Wiederkehr solcher Ereignisse unter fast ge- nau denselben Umständen annehmen müßten. Die im Eingange angeführten Kometen von 1668, 1843, 1880 und 1882 liefern dafür ein sehr lehrreiches Beispiel. Dieser Fall, daß spätere Kometen nach kürzeren oder längeren Zwischenzeiten von hundert und mehr Jahren nahezu in derselben Bahn wie ein oder mehrere Vorgänger die Sonnennähe durchlaufen,

steht aber durchaus nicht vereinzelt da. Eine Ver- gleichung der bekannten Kometenbahnen lehrt uns eine ganze Anzahl solcher Gruppen kennen. In der nachstehenden Uebersicht dieser Gruppen sind die ein- zelnen Kometen der Kürze halber einfach durch das Jahr und den Monat ihres Erscheinens bezeichnet worden.

Gruppe

1	Dezemb. 961,	August 1558,	Juni 1854.
2	Juli 1264,	April 1556.	
3	Oktober 1532,	Januar 1661.	
4	Oktober 1585,	Septemb. 1844.	
5	Februar 1668,	Februar 1842,	Januar 1880,
	Septemb. 1882.		
6	Dezemb. 1664,	Februar 1858.	
7	Juni 1737,	Juli 1874,	Mai 1881.
8	Januar 1743,	Novemb. 1819,	Septemb. 1881.
9	Juni 1748,	Juni 1849.	
10	Mai 1762,	April 1877.	
11	Septemb. 1780,	Septemb. 1827.	
12	Novemb. 1783,	Novemb. 1793.	
13	April 1785,	Novemb. 1867.	
14	Mai 1790,	Mai 1825.	
15	Juli 1797,	Mai 1808.	
16	Septemb. 1807,	Novemb. 1880,	Juni 1881.
17	Septemb. 1810,	Dezemb. 1863.	
18	Juni 1827,	April 1852,	April 1877.
19	Juli 1857,	Septemb. 1857.	
20	Februar 1863,	Dezemb. 1863.	

Unter diesen 20 Gruppen ist kaum eine, von welcher nicht unzweifelhaft nachgewiesen wäre, daß die einzelnen ihr angehörenden Kometen verschiedene Individuen sind, obgleich deren Bahnen zwar ungleiche Umlaufzeiten aufweisen, aber in Bezug auf ihre Lage im Raume und zur Sonne einander außer- ordentlich ähnlich sind.

Worin liegt nun aber die Ursache solcher merk- würdigen Erscheinungen, welche doch sicher nicht als Zufälligkeiten aufgefaßt werden können? Die einfachste Lösung dieser Frage dürfte in der Annahme gefunden werden, daß in jenen äußeren Schichten unseres Sonnensystems, aus denen unserer Vorstellung nach die Kometen sich allmählich loslösen, von jeher gewisse gruppenartige Stoffanhäufungen sich gebildet haben mögen, deren einzelne zu dichteren Massen zusammen- geballte Teile, dem Gesetze der gegenseitigen Anziehung gehordend, als enger verbundene Systeme unter- einander zusammenhielten. In einer solchen An- nahme liegt durchaus nichts Ungewöhnliches, da sowohl innerhalb unseres Sonnensystems die Hauptplaneten mit ihren Trabanten als in der fernen Sternenvelt die sogenannten Doppelterne und Sternhaufen als bekannte Beispiele solcher Systeme im größeren Maß- stabe gelten können.

Ueber die in einem System zukünftiger Kometen waltenden Zustände lassen sich freilich nur Ver- mutungen aufstellen. Im allgemeinen darf man wohl annehmen, daß bei der Geringfügigkeit der Massen, welche hier in Betracht kommen, die Sonber- bewegungen einzelner Glieder gegenüber der gemein- samen Bewegung des ganzen Systems sehr unbedeutend sind, so daß das letztere in seiner Gesamtheit nahezu

gleichförmig auf der Wanderung zur Sonne begriffen ist. Andererseits mag aber der Zusammenhang zwischen den einzelnen Gliedern des Systems immerhin ein so loser sein, daß bei genügender Annäherung an die Sonne derselbe gegenüber dem Unterschied an Intensität, mit welcher die Sonne die näheren und entfernteren Teile des Systems anzieht, nicht mehr standhält. Die Folge wird sein, daß die ersten einen immer größeren Vorprung vor den letzteren gewinnen und die vordem fest zusammenhaltende Gruppe von der Sonne nachgerade aufgelockert wird.

Nehmen wir beispielsweise an, daß zwischen zwei Kometen eines Systems, welche in einem gegenseitigen Abstand von etwa 3 Sonnenweiten in gleicher nahezu parabolischer Bahn der Sonne zutreiben, bei einer Entfernung von der Sonne im Betrage von 100 000 Sonnenweiten der frühere Zusammenhang schon hinreichend gelöst sei, so würde der eine um etwa 100 Jahre früher als der andere in unseren Gesichtskreis gelangen. Dieselbe Verzögerung der Ankunft des einen gegen diejenige des anderen Kometen würde bei einer mehr elliptischen, dem Fall in der geraden Linie sich nähernden Bahn unter sonst gleicher Voraussetzung schon bei einem Abstand von nur einer Sonnenweite beider Kometen eintreten.

Un der Fähigkeit der Sonne, in der gedachten Art störend in den Organismus eines Systems zusammenhaltender Massenteile eingzugreifen, wird man nicht zu zweifeln brauchen, wenn man sich der hinfänglich bekannten Erscheinung der Gezeiten erinnert. Denn die Anschwellungen der den Erdball umhüllenden Wassermasse auf der dem Monde zugewandten und der ihm abgewandten Seite kommen ebenfalls dadurch zustande, daß in den beiden genannten Gegenden der Erdoberfläche die Intensität der Mondanziehung um ein bestimmtes Maß, welches bedingt wird durch den einen ganzen Erddurchmesser betragenden Abstand beider, verschieden ist. Eine derartige Störung des Gleichgewichtes kann bei einer anderen Verteilung der dabei mitwirkenden Kräfte zu einer vollständigen Auflöserung des bestehenden Zusammenhangs führen. Sie wird um so merkbarer werden, je geringer einerseits die Gesamtmasse und die Dichtigkeit des Systems und je größer andererseits die störende Masse ist und je näher dem gestörten System dieselbe sich befindet.

Es sind sogar Erscheinungen beobachtet worden, welche dafür sprechen, daß selbst zu einem Körper vereinigte Massengebilde unter geeigneten Umständen der Auflöserung durch die Sonne unterworfen sind. Die Geschichte der Kometen erzählt von Beispielen solcher, in deren Innerem fast vor den Augen des Beobachters gewisse Teilungen der Lichtmasse sich wahrnehmbar machten. Allgemein bekannt ist die im Jahre 1846 erfolgte Trennung des Vielschen Kometen in zwei durchaus selbständige Kometenwesen, deren Auflösung, wie es scheint, seitdem noch weiter vorgeschritten ist; in neuester Zeit hat der große Septemberkomet vom Jahre 1882 ebenfalls durch die Ausbildung mehrerer deutlich erkennbarer Lichtkerne in seinem Inneren und durch die gleichzeitige

Nachbarschaft einiger schwacher ihn begleitender Nebelmassen die Aufmerksamkeit der Astronomenwelt in hohem Maße erregt. — Es darf bei dieser Gelegenheit nicht unerwähnt bleiben, daß nach der Darlegung Schiaparellis es gar keinem Zweifel unterliegt, daß wir in den periodischen Sternschnuppenschwärmen, welche zu gewissen Zeiten des Jahres den Nachthimmel in hell ausleuchtenden Bahnen durchziehen, nichts anderes erblicken als die unter der auslösenden Kraft der Sonne in einen langen Strom oder gar schon in einen geschlossenen Ring ausgebreiteten Teilchen früherer Kometkerne. Diese bei jeder erneuten Wiederkehr zur Sonne mehr und mehr fortschreitende Auflöserung eines Kometen erfolgt, nebenbei gesagt, im wesentlichen immer längs der Bahn desselben und ist nicht zu verwechseln mit der die Bewunderung auch des Nichtastronomen und die Aufmerksamkeit des Fachmannes aufs höchste in Anspruch nehmenden glanzvollen Ausstrahlung oder Schweifbildung, auf deren Ursachen hier nicht näher eingegangen werden soll.

Es bleibt nun schließlich noch der Fall zu erörtern, daß die Sonderbewegungen einzelner Glieder einer von der Sonnenanziehung ergriffenen Kometengruppe doch nicht, wie wir früher annahmen, gegen die Gesamtbewegung des Systems verschwinden, sondern bedeutend schnell genug sind, um auf die Lage der Bahnen jener besonderen Teile einen merklichen Einfluß auszuüben. Die Spuren der früheren Zusammengehörigkeit mit anderen derselben Gruppe können bei den Kometen, welche in so veränderten Bahnen wandeln, für den ersten Blick mehr oder weniger vollständig verwischt sein, und erst einer genaueren Untersuchung bleibt es in solchem Falle vorbehalten, die auf die Gemeinsamkeit des Ursprungs der betreffenden Kometen hinweisenden Anzeichen aufzufinden.

Eine solche Untersuchung würde zunächst ihr Augenmerk darauf zu richten haben, ob die vom Scheitelpunkt über die Sonne hinaus verlängerten Achsen mehrerer Kometenbahnen annähernd nach derselben Richtung zeigen, weil etwa in dieser Richtung offenbar jedesmal die Ursprungsgegend eines Kometen zu suchen ist. Als entscheidendes Merkmal, welches aber freilich erst anwendbar ist, wenn die Bahnen von drei oder mehr Kometen in Betracht kommen, würde aber auch ohne erwähnte Uebereinstimmung der Umstand zu gelten haben, daß auch die Schnittlinien oder Knotenlinien aller zu untersuchenden Bahnen untereinander ziemlich nahe zusammenfallen, weil, von äußeren Störungen abgesehen, jede Kometenbahn in einer durch die Sonne und den Ursprungs-ort des Kometen gehenden Ebene liegen muß.

Es ist das Verdienst des verstorbenen Astronomen Hoef, darauf aufmerksam gemacht zu haben, daß in der That bei mehreren Gruppen von Kometenbahnen die oben angegebenen Bedingungen erfüllt sind. Von den bis jetzt ermittelten 5 Gruppen dieser Art sind die beiden nachstehend aufgeführten Gruppen besonders bemerkenswert. Die denselben angehörenden Kometen

sind hier gekennzeichnet durch die Epoche ihrer Erscheinung und die in Länge und Breite ausgedrückte Himmelsrichtung, nach welcher die Achsen ihrer Bahnen hinweisen (Aphel); beigelegt ist jeder Gruppe die ebenso bezeichnete Richtung der gemeinsamen Knotenlinie.

	Epoche	Aphel		Gemeinsf. Knoten	
		l.	br.	l.	br.
1. Gruppe	Juli 1596	108°	— 43°	73°	— 51°
	" 1781	81	— 23		
	Mai 1790	74	— 50		
	" 1825	83	— 53		
	" 1843	116	— 41		
2. Gruppe	April 1863	77	— 55	68°	— 50°
	April 1785	69	— 53		
	Juni 1845	89	— 47		
	Juli 1857	52	— 38		
	Sept. 1857	54	— 43		

Es ist hierzu noch erläuternd zu bemerken, daß die jeder Gruppe beigelegte Lage des Knotenpunktes der gehörig verlängert gedachten Bahnebenen am Himmel der mittleren Lage sämtlicher in jeder Gruppe vorkommenden Schnittpunkte entspricht. Die erste Gruppe umfaßt 15, die zweite 6 solcher Schnittpunkte. Beide Gruppen von Schnittpunkten liegen jede für sich innerhalb eines sehr kleinen Kreises mit einem Halbmesser, der einem Bogen von nicht mehr als 2 bis 3 Grad entspricht. Der jeder Gruppe beigelegte Knotenpunkt würde also als die Ursprungsgegend der zugehörigen Kometen gelten können, obwohl die, hier nicht mitgetheilten, Bahnelemente der letzteren untereinander zum Teil recht erhebliche Unterschiede aufweisen.

Die große Nähe beider Knotenpunkte bei einander veranlaßte mich zu der Untersuchung, ob sich nicht die beiden angeführten Gruppen zu einer einzigen vereinigen ließen. In der That stellte sich heraus, daß unter den 45 Schnittpunkten am Himmel, welche so entstanden, nur 3 ihrer Lage nach dieser Annahme nicht zu entsprechen schienen; aber auch diese letzteren ließen sich durch eine nur sehr geringe Aenderung der zugehörigen Bahnelemente bequem den übrigen anpassen, weil sie von je zwei Ebenen mit äußerst geringer gegenseitiger Neigung, wobei die Lage der Knotenlinie sich immer unsicher bestimmt, gebildet werden. Es ergab sich so als die mittlere Richtung für die Knotenlinien aller hier in Betracht kommenden 10 Kometenbahnen ein Ort am Himmel von 72 Grad Länge und 51 Grad südlicher Breite.

Bei solchen Ergebnissen kann in Erwägung aller denselben gegenüberstehenden Möglichkeiten von einem Zufall nicht gut die Rede sein. Es dürfte somit kaum noch einem Zweifel unterliegen, daß in der That in gewissen Himmelsgegenden Kometennester, so zu sagen, sich vorfinden, deren Inassen in unregelmäßiger Zeitfolge theils auf nahezu denselben, theils auf mehr voneinander abweichenden Wegen nach der Sonne zu ausschwärmen. Nicht allen unter ihnen ist es vergönnt, vom gewagten Fluge umversehrt in das heimatliche Nest zurückzukehren; gar mancher der flügge gewordenen Nestlinge fällt in die Schlingen eines lauernden Planeten und wird in den der Sonne näher gelegenen Regionen zurückgehalten, wie der an den Flügeln gelähmte Zugvogel auf die Heimkehr aus dem fernen Lande verzichten muß. Welches Schicksal seiner dabei harret, davon berichten die im Schweigen der Nacht in größerer oder geringerer Zahl plötzlich aufleuchtenden und wieder verschwindenden kometarischen Ueberreste, welche unter dem Namen „Sternschnuppen“ allgemein bekannt sind, und deren Sprache dem Astronomen kein Geheimnis mehr ist.

Wenn nun auch die Kometen in den Augen manches Lesers vielleicht in etwas von ihrem geheimnisvollen Reiz einbüßen mögen bei der Erkenntnis, daß sie nach der vorliegenden Erörterung nicht mehr als die Sendboten jener fernen Sternenswelten gelten dürfen, deren bloßes Dasein so mächtig die Einbildungskraft jedes denkenden Menschen anzuregen geeignet ist, so wird diese vermeintliche Einbuße ihres Ansehens doch reichlich dadurch aufgewogen, daß uns durch ihr Erscheinen ein neuer Einblick in den Bau unseres Sonnensystems eröffnet wird. Wenn wir uns auch nicht verhehlen dürfen, daß die Umrisse des hier vorgezeigten Bildes, wie es in der Natur der Sache liegt, noch sehr unbestimmt sind, so ist doch zu hoffen, daß bei den Fortschritten, welche die Instrumentaltechnik der Neuzeit aufzuweisen hat, und bei der immer größer werdenden Ausbreitung, welche die Anstalten zur Ueberwachung der Vorgänge am Himmel, dank dem stetig wachsenden allgemeinen Interesse für die letzteren, gewinnen, mit der Zeit ein so reichhaltiges Beobachtungsmaterial herbeigeschafft werden wird, daß es gelingen dürfte, auch nach dieser Richtung hin unsere Kenntnisse von den großartigen Wundern des Weltbaues zu erweitern und zu vertiefen.

Einrichtung einer elektrischen Beleuchtung unter Verwendung von Glühlicht.

Von

T. Grawinkel, Postrat in Frankfurt a. M.

Solange das elektrische Licht wesentlich dem Zwecke diente, eine intensive Beleuchtung mittels einzelner Lampen — den sogenannten Vogenlampen, aus zwei Kohlenstäben bestehend, zwischen deren auf geringe

Entfernung genäherten Enden der elektrische Flammebogen sich bildet — hervorzubringen, so lange konnte dasselbe naturgemäß nur Bedeutung für die Erleuchtung großer Räumlichkeiten oder von Straßen und

freien Plätzen gewinnen. Durch das Glühlicht aber — unter welchem man das durch Glühen eines in luftverdünntem Raume eingeschlossenen feinen, vom elektrischen Strome durchflossenen Kohlenbügels *) erzeugte Licht versteht — hat dasselbe begonnen, in den Verhältnissen unseres Lebens eine sehr erweiterte Rolle zu spielen. Im Gegensatz zu dem hauptsächlichsten Nutzen, den das Bogenlicht mit sich bringt — eine äußerst intensive Beleuchtung bei geringer Lampenzahl zu schaffen — entspringt der Nutzen des Glühlichtes wesentlich aus seiner Eigenschaft, bei wohlthuender mäßiger Lichtwirkung in geschlossenen Räumen eine sehr günstige Einwirkung auf die Erhaltung unseres Wohlbefindens auszuüben, dadurch, daß diejenigen schädlichen Einflüsse, welche durch Verbrennen organischer Körper in geschlossenen Räumen notwendigerweise entstehen, fern gehalten werden; ferner aus der Eigenschaft, daß es ausführbar ist, nicht allein zahlreiche Glühlichter mit einer Anlage zu betreiben, sondern dieselben auch für kleine Räumlichkeiten und für häusliche Zwecke mit Vorteil verwenden zu können.

Die Erörterung der Frage, wie und durch welche Mittel bei dem gegenwärtigen Stande der Technik die zweckmäßige Einrichtung einer Glühlichtbeleuchtung erreicht wird, ist bei der fortschreitenden Vermehrung solcher Anlagen daher von Interesse.

Bei Beantwortung dieser Frage gehen wir zunächst von der Voraussetzung aus, daß eine elektrische Beleuchtungsanlage innerhalb eines größeren Gebäudes als selbständige Einrichtung fungieren möge, um dann im Anschluß hieran einige kompliziertere Verhältnisse zu betrachten, welche bei der Beleuchtung ganzer Gebäudekomplexe von einer Centralstation aus besonders in Frage kommen.

Die zweckmäßige Einrichtung einer elektrischen Glühlichtbeleuchtung setzt die Erfüllung von vier Grundbedingungen voraus. Von jedem künstlichen Licht, welches auf unsere Augen nicht schädlich einwirken und einen angenehmen Eindruck machen soll, verlangen wir nämlich:

1. ruhiges Leuchten;
2. eine dem betreffenden Gebrauchszweck entsprechende und stets gleiche Lichtstärke.

An die Einrichtung der Anlage selbst aber stellen wir die Anforderung, daß sie:

1. den Gebrauchszweck in praktischer Weise Rechnung trage;
2. ausreichenden Schutz gegen Entstehung von Feuer und von Gefahr für unsere Gesundheit und unser Leben biete.

Die erste Forderung des ruhigen Lichtes weist uns bei der elektrischen Beleuchtung auf die notwendigen Eigenschaften des Motors hin, welcher die zur Umsetzung der mechanischen Arbeit in elektrische Arbeit erforderlichen Bewegungen vollzieht; die zweite

Forderung betrifft Erzielung einer genügenden stetigen Lichtstärke auf die Art der Lampen und die Konstruktion des die Elektricität erzeugenden Motors; die dritte Forderung — praktische Einrichtung — auf die Führung der Leitungen, Konstruktion der Hängelampen, Tischlampen u. s. w.; die vierte Forderung endlich auf die feuersichere Anlage der Leitungen, d. h. auf die Vorkehrungen, welche gegen das Zünden durch Verbrennen der Leitungen und auch gegen Beschädigungen der Lampen durch den elektrischen Strom zu treffen sind, sowie auf die Frage, ob und welche Gefahren die Berührung der Leitungen etwa mit sich bringt.

Die meisten elektrischen Beleuchtungsanlagen werden durch einen Gasmotor oder durch eine Dampfmaschine betrieben, seltener findet sich Gelegenheit, Wasser als bewegende Kraft zu verwenden. Die Bewegungen der Arbeitsmaschine werden benutzt, um den sogenannten Unter der elektrischen Maschine in schnelle Rotation zu versetzen und dadurch Induktions- elektricität zu erzeugen, die von einem besonderen, an der Maschine befindlichen Apparateil, dem Sammler (Kommutator oder Kollektor), aufgenommen und in die Leitungen geführt wird, wo sie dann die in den Lampen befindlichen dünnen Kohlenbügel zum Glühen bringt. Die in Bewegung befindliche, von elektrischen Maschinen erzeugte Elektricität kann entweder in Form von intermittierenden Strömen oder als kontinuierlicher Strom zur Verwendung kommen, je nach der Einrichtung der Maschinen, welche entweder Wechselstrom- oder Gleichstrommaschinen sind. In den ersteren entsteht eine Reihe rasch aufeinander folgender, in ihrer Richtung entgegengesetzter Stromimpulse, welche mit Hilfe des Kommutators als Ströme gleicher Richtung in die Leitung entsendet werden. Jeder der sehr schnell aufeinander folgenden Stromimpulse, oder besser Stromstöße, steigt bis zu einem gewissen Maximum an und fällt dann wieder ab. Die Gleichstrommaschinen dagegen liefern nicht aufeinander folgende Stromstöße, sondern einen kontinuierlichen Strom, welcher von einem an der Achse des Ankers befindlichen Kollektor, auf dem Kontaktbürsten schleifen, aufgenommen und in die Leitung geführt wird. Gleichrichtiger der in Bewegung befindlichen Elektricität ist bei solchen Maschinen nicht erforderlich. Für Glühlichtbeleuchtungen werden aus manden Gründen die Gleichstrommaschinen vorgezogen, daher sich die nachfolgenden Auseinandersetzungen auch nur auf derartige Maschinen beziehen.

Der von einer Maschine gelieferte Strom hängt in seiner Stärke von dem Gesamtwiderstand des äußeren Stromkreises und der elektromotorischen Kraft der Maschine, d. h. von der Intensität des in den Elektromagneten erzeugten Magnetismus, ab. Da nun bei gleichbleibendem Widerstand der Strom der Maschine bis zu einer gewissen Grenze und in gewissem Verhältnisse mit der Umdrehungsgeschwindigkeit sich ändert, so steigt und fällt auch die elektromotorische Kraft in einem bestimmten Verhältnisse mit der Drehungsgeschwindigkeit. Bei gleichbleibender Geschwindigkeit (gleicher Tourenzahl in der Zeiteinheit)

*) Da die Kontaktglühlampen kaum mehr angewendet werden, so kann man die Bezeichnung „Glühlicht“ lediglich auf die Kohlenbügel Lampen anwenden.

wird man demnach einen Strom von konstanter elektromotorischer Kraft und Stärke erhalten, falls der Gesamt Widerstand des Stromkreises derselbe bleibt. Der Strom muß unter dieser Bedingung stets gleiche Wirkung ausüben, so daß die Lampen mit gleichmäßiger Lichtstärke erglühen. Hiernach ist klar, daß ein gleichmäßiger Gang der Arbeitsmaschine von der größten Wichtigkeit sein wird. Denn da mit Rücksicht auf die notwendige Drehungsgeschwindigkeit der elektrischen Maschine jeder Umdrehung der Welle an der Arbeitsmaschine eine größere Zahl von Umdrehungen des Ankers der elektrischen Maschine entspricht, so wird bei nicht gleichmäßigem Gange der Arbeitsmaschine die Drehungsgeschwindigkeit des Ankers periodenweise ansteigen und fallen, infolgedessen der innerhalb dieser Perioden verlaufende Strom je nach der wechselnden Geschwindigkeit ebenfalls schwankt, was sich in der steigenden und fallenden Gluth der Kohlenfäden bemerklich macht. Unter Umständen ist man bei einiger Aufmerksamkeit sogar imstande, an dem Auf- und Niederschwanke der Glut die Zahl der Umdrehungen der Arbeitsmaschine zu kontrollieren.

Es muß aber nicht allein die Arbeitsmaschine sehr regelmäßig wirken, sondern auch die Vorrichtung, welche mittels Riemen und durch entsprechende breite Scheibenräder die Bewegung auf die elektrische Maschine überträgt (Transmission, Vorgelege). Notiert diese nicht gleichmäßig oder stoßweise, gleiten oder stoßen die Riemen, so machen sich alle Unregelmäßigkeiten durch ein Zucken der Glut in den Kohlenfäden sofort bemerkbar und wirken um so unangenehmer, wenn bei dem Lichte gelesen, geschrieben oder sonstige die Augen in Anspruch nehmende Arbeit geleistet werden soll.

Die gleichmäßige Bewegung wird gesichert durch gute und zweckmäßige Konstruktion der Arbeitsmaschinen, bei Dampfmaschinen besonders gefördert durch eine möglichst präzise wirkende Reguliervorrichtung, ferner durch sorgfältige Herstellung der Transmission, vorzüglich der Riemen. Als zweckmäßige Konstruktion der Dampfmaschine ist die nach dem Woolf'schen Zweicylindersthem mit um 90° gegeneinander versetzten Kurbeln zu empfehlen, die sogenannte Compoundmaschine. Bei Gasmotoren wählt man ebenfalls eine Zwillingkonstruktion.

Um die ungeachtet aller Sorgfalt stets vorhandenen Ungenauigkeiten in der Riemenführung zu vermeiden, wäre es am besten, die elektrische Maschine direkt von der Arbeitsmaschine treiben zu lassen. Wenngleich eine solche Einrichtung nicht unerhebliche Schwierigkeiten macht, so ist sie doch von Edison bei Einrichtung der New Yorker Beleuchtungsanlage versucht worden. Edison hat dort sogenannte Dampf-dynamos aufgestellt, bei denen die elektrische Maschine direkt mit der Welle der Dampfmaschine durch eine zweckmäßige Kuppelung verbunden ist. Bei der erheblichen Umdrehungsgeschwindigkeit, welche man in dessen der Dampfmaschine geben muß — bei der Edisonanlage beträgt diese 350 Umdrehungen in der

Minute — hat eine solche Art des Betriebes auch Nachteile im Gefolge.

Soll die Anlage genügendes stetiges Licht geben, so müssen sowohl die Lampen gut konstruiert sein, als auch muß die elektrische Maschine den Anforderungen, welche je nach der Art und Zahl der Lampen in Bezug auf Stärke und Spannung des Stromes zu stellen sind, voll genügen. Bezüglich der Auswahl der Lampen ist zu bemerken, daß es sich keineswegs um die Schaffung eines besonders hellen Lichtes handelt, da für die meisten Zwecke des häuslichen und gewerblichen Lebens Lichtstärken von 12 bis 16 Kerzen vollständig ausreichen und zwar auch dann, wenn ein Arbeitsplatz für mehrere Personen genügend erleuchtet werden soll. In den Apparatsälen des Telegraphenamts in Frankfurt befinden sich z. B. Glühlampen von 16 Kerzenstärken und es erleuchtet jede Lampe mit ausreichender Lichtfülle einen mit vier Morseapparaten besetzten Tisch.

Dagegen ist es von großer Wichtigkeit, daß die Kohlenbügel in den Lampen von möglichst gleicher Beschaffenheit sind. Die Technik leistet zwar bei der Lampenherstellung bereits Vorzügliches, indessen ist es bis jetzt doch nicht möglich gewesen, obigem Anspruch vollständig Genüge zu leisten, so daß die Glühlampen eine sehr verchiedene Lebensdauer haben. Gewöhnlich rechnet man diese bei guten Lampen auf 800 Brennstunden, d. h. wenn man nach längerer Betriebszeit die Zahl der erreichten Brennstunden durch die Zahl der sämtlichen Lampen (einschl. der bereits vor Ablauf der Betriebszeit zerprungenen) dividirt, erhält man obige Durchschnittsziffer.

Die zur Erzeugung der Electricität für eine Glühluchtbeleuchtung verwendeten Gleichstrommaschinen sind sogenannte Compoundmaschinen, bezüglich deren Beschreibung und Eigenschaften jedoch auf die im Augustheft dieser Zeitschrift für 1884 S. 294 veröffentlichte Abhandlung des Herrn Prof. Dr. Krebs verwiesen werden muß. Für den vorliegenden speciellen Zweck möchte ich nur folgende Betrachtung hinzufügen: Das Maß der elektrischen Arbeit A wird bestimmt durch das Produkt aus der wirksamen Spannung (elektromotorische Kraft) E des Stromes und seiner Stärke S , so daß $A = E \cdot S$ ist.

Da $S = \frac{E}{W}$, wenn W den Widerstand des Stromkreises bedeutet, so ist A auch $= \frac{E^2}{W}$ oder Zähler und Nenner mit W multipliziert, auch $= \frac{E^2 W}{W^2} = S^2 W$.

Das Maß der mechanischen Arbeit wird bekanntlich durch Pferdestärken bestimmt, so daß eine Leistung, welche der Leistung einer Kraft entspricht, die in einer Sekunde 75 Kilo einen Meter hoch zu heben vermag, als Leistung einer Pferdekraft bezeichnet wird. Die Einheit des elektrischen Stromes ist das „Ampère“, die Einheit der elektromotorischen Kraft das „Volt“. Ein Volt mal ein Ampère oder V. A. bedeutet mithin die Größe der elektrischen Leistung, und die Leistung des Stromes in der Sekunde ist die Einheit des Effectes.

Die Vergleichung des Effectes einer Pferdekraft mit der Einheit des elektrischen Effectes ergibt, daß eine Pferdekraft = 736 V.A. ist, d. h. die Wirkung von 736 elektrischen Arbeitseinheiten pro Sekunde ist gleich der Leistung einer Pferdekraft zu setzen. Diese elektrische Pferdekraft bedeutet demnach den mechanischen Effect eines Stromes.

Hieraus ist aber keineswegs zu schließen, daß man mit einer mechanischen Pferdekraft auch eine elektrische (736 V.A.) nutzbar machen könne und zwar aus folgenden Gründen. Die Arbeit, welche zur Bewegung einer elektrischen Maschine aufgewendet wird, gelangt in derselben einerseits zum Verbrauch behufs Erzeugung der elektromotorischen Kraft, während ein anderer Teil dazu verwendet werden muß, die Reibung, den Luftwiderstand und das Riemengleiten zu überwinden. Ein dritter Teil geht noch verloren infolge der im Inneren der elektrischen Maschine auftretenden Selbstinduktion. Die zur Erzeugung der elektromotorischen Kraft aufgewendete Arbeit gelangt ferner durch den elektrischen Strom nicht vollständig wieder zum nutzbaren Ausdruck, und zwar deshalb nicht, weil bis zur vollendeten Umkehr in Beschalt ein wesentlicher Teil des elektrischen Stromes in den Leitungen sich in Wärme verwandelt und in dieser, für den speciellen Zweck nicht nutzbaren Energieform verloren geht. Außerdem geht stets ein Teil durch Ausleuchtung verloren, weil die Isolation der Leitungen niemals eine vollkommene sein kann.

Das Verhältnis der in den Lampen wirklich zu Tage tretenden elektrischen Arbeit (das absolute Güteverhältnis) zur aufgewendeten mechanischen Arbeit, welches bei einer Anzahl von Maschinen durch vielfache Versuche bestimmt worden ist, zeigt uns, daß nur 0,63 bis 0,67 der aufgewendeten mechanischen Arbeit zum Ausdruck gelangt. Da eine Pferdekraft gleich 736 V.A. zu setzen ist, so beträgt das Güteverhältnis 463 bis 493 V.A. In der Regel rechnet man für die Pariser 460 V.A. Wir sehen hieraus, daß auf jede aufgewendete mechanische Pferdekraft rund 276 V.A. Verlust zu rechnen sind. Wenden wir diese Berechnung auf eine Glühlampenanlage an. Die Glühlampen brennen mit der ihnen zustehenden Lichtstärke, wenn der den Kohlenfaden durchfließende elektrische Strom eine bestimmte Spannung besitzt, welche konstant bleiben muß und wenn jede Lampe den ihr zukommenden Stromanteil erhält. Wählt man z. B. Glühlampen von 16 Kerzenstärken, welche 101 Volt Spannung und 0,71 Ampère Strom notwendig haben, so wäre die in 100 parallel geschalteten Lampen zu leistende elektrische Arbeit $100 \cdot 101 \cdot 0,71 = 7171$ V.A. Um diese Arbeit zu leisten, würden wir daher $\frac{7171}{460}$ Pferde-

kräfte der Anlage wichtige Folgerung hervor. Die in einer der vorhin genannten Lampen aufgewendete Arbeit ist $101 \times 0,71 = \text{rund } 72 \text{ V.A.}$ Nimmt man eine Lampe, welche 0,75 Ampère Strom und dieselbe Spannung notwendig hat, so ist die Arbeit $101 \times 0,75 = \text{rund } 76 \text{ V.A.}$ Die Verwendung der zweiten Art Lampen würde mithin die Aufwendung einer größeren Arbeit beanspruchen. Für die ökonomische Einrichtung sind daher diejenigen Lampen vorzuziehen, welche bei gleicher Leuchtkraft und gleicher Spannung den geringsten Strom notwendig haben, d. h. bei denen der Kohlenfaden einen hohen Widerstand besitzt. Wie erhebliche Unterschiede in dieser Beziehung oft sind, geht daraus hervor, daß man Lampen von 16 Kerzen Leuchtkraft mit 101 Volt Spannung und 0,55 Ampère Strom haben kann, während andere 0,75 Ampère Strom erfordern. Auf eine Lampe macht dies rund 20 V.A. und auf 100 Lampen 2000 V.A. aus, was einen Unterschied von rund 4 Pferdekraften in der mechanischen Leistung ergibt.

Diese Zahlen geben einen Anhalt, in welchen Grenzen man die Leistung der Arbeitsmaschine je nach den Lampen zu wählen haben wird^{*)}. Es ist nun klar, daß man unter Umständen bei einer ausgedehnten Beleuchtungsanlage nicht auskommen würde mit nur einer elektrischen Maschine, da die Konstruktion in Bezug auf Leistung nicht über eine gewisse Grenze hinausgehen kann. Besonders ist dies der Fall, wo es sich um Beleuchtung ganzer Gebäudekomplexe handelt. Da für jede einzeln aufgestellte Maschine eine Hin- und eine Rückleitung erforderlich wird, so würde die Zahl der Leitungen und damit die Kostspieligkeit der Anlage bedeutend wachsen. Weil aber gerade bei großen Anlagen die ungeheuren Kosten der unterirdischen Leitungsanlage meistens das wesentliche Hindernis für Herstellung der Anlage bieten, so verpicht eine Anordnung, wodurch erhebliche Ersparnisse in gedachter Beziehung erzielt werden, großen Erfolg. Zum vollen Verständnis einer solchen Anordnung ist es zweckmäßig, uns zunächst mit der Lampenschaltung näher zu befassen. Wie in dem schon erwähnten Aufsatz des Herrn Prof. Dr. Krebs (Heft 8, 1884, S. 299 ff.) erklärt worden ist, wendet man die Parallelschaltung der Glühlampen an, so daß durch Vermehrung der Lampenzahl, d. i. durch Hinzufügung von Stromschlüssen in der Leitung, der Widerstand des Stromkreises abnimmt, durch Verminderung der Lampenzahl der Widerstand dagegen wächst. Eine Veränderung des Widerstandes des Stromkreises zieht aber eine Veränderung der Stromstärke selbst nach sich, bringt damit die elektromotorische Kraft der Maschine ebenfalls ins Schwanken, weil der Elektromagnetismus, von dem die Größe der elektromotorischen Kraft abhängt, von der Stromstärke abhängt. Soll daher bei wechselnder Lampenzahl der Effect in den Lampen stets gleich sein, so

^{*)} Bei Maschinen, welche für eine große Zahl Glühlichter konstruiert sind, ist der mechanische Nuzseffekt ein etwas günstigerer.

Aus der Berechnung geht noch eine andere, für

muß dafür gesorgt werden, daß die Spannung in den Zuleitungen zu den Lampen sich gleich bleibt, die Größe des Gesamtstromes aber mit der Zahl der Lampen steigt und fällt, so daß auf jede Lampe der passende Stromanteil wirkt.

Die Compoundmaschine (vergl. den mehrerwähnten Aufsatz) ist so konstruiert, daß diese Bedingungen in gewissen Grenzen erfüllt werden, somit das Produkt aus Spannung und Stromstärke in jeder Lampe auch bei wechselnder Lampenzahl, stets gleichen Wert behält, die Lampe demnach weder zu schwach leuchtet, noch zu stark in Anspruch genommen wird. Natürlich hat jede elektrische Maschine eine Grenze in betreff der zu speisenden Lampenzahl. Das Maximum der Lampenzahl wird für eine Maschine erreicht, wenn bei gleichbleibender bestimmter elektromotorischer Kraft (bestimmter Tourenzahl) der äußere Widerstand des Stromkreises gleich dem inneren der Maschine ist, weil dann die Maschine das Maximum der Stromstärke abgibt. Der innere Widerstand ist sehr gering. Er möge für eine auf 100 Lampen berechnete Maschine etwa 1,5 Ohm betragen. Wenn wir eine Lampe in den Stromkreis, dessen Widerstand wegen der Stärke der Zuleitungen gegenüber dem der Lampe verschwindend klein und daher für die Praxis zu vernachlässigen ist, einschalten, so beträgt der Widerstand der Lampe im heißen Zustande etwa 150 Ohm; schalten wir zwei, drei, vier Lampen u. s. w. nebeneinander, so sinkt der Widerstand auf $\frac{150}{2}, \frac{150}{3}, \frac{150}{4}$ u. s. w. Bei 100 Lampen

erhalten wir $\frac{150}{100}$ oder 1,5 Ohm. Bei dieser Grenze würde die Leistungsfähigkeit der Maschine erreicht sein, wenn wir nicht zur Erzielung größerer Stromstärke die elektromotorische Kraft der Maschine durch Vermehrung der Tourenzahl erhöhen wollen, was weder ohne weiteres ausführbar, noch für die Lampen passend ist, wenn es möglich wäre. Wollen wir z. B. bis zur doppelten Lampenzahl gehen, so müssen wir entweder eine andere größere Maschine oder noch eine zweite mit besonderem Stromkreis in Betrieb nehmen. Da aber bei Beleuchtung ganzer Gebäudekomplexe die Zahl der jeweilig brennenden Lampen sehr schwankt, so würde es weder zweckmäßig sein, eine Maschine unter der Einwirkung so großer Schwankungen arbeiten zu lassen, noch aus pekuniären Gründen sich empfehlen, für jede Maschine einen besonderen Stromkreis zu bilden. Auf dieser Erwägung beruht das von Edison hergestellte sogenannte Dreileitersystem.

Zwei Maschinen D_1 und D_2 werden hintereinander geschaltet, wie die Figur angibt. Von den beiden freien Polen gehen zwei Leitungsdrähte, von den miteinander verbundenen Polen geht eine Leitung aus. Es möge bei einer bestimmten Tourenzahl jede Maschine v Volt Spannung entwickeln. Dann beträgt die Gesamtspannung $2v$. Schaltet man zwei Lampen a und b zwischen die Leitungen I und III, so wirkt die Spannung von D_1 allein ein, der Wider-

stand der Lampen ist $\frac{1}{2}$, wenn 1 den Widerstand einer Lampe bedeutet. Der Strom in den Lampen ist somit $v/\frac{1}{2}$, wenn der Widerstand der Leitung im Verhältnis zum Lampenwiderstand sehr gering ist. Nimmt man die Lampe b fort und schaltet sie zwischen II und III,

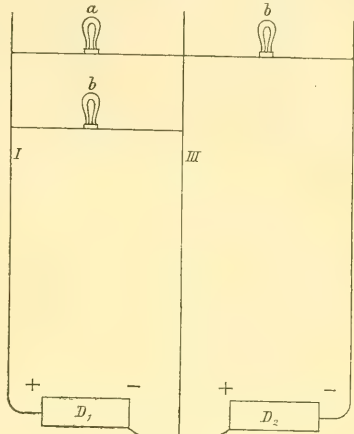


Fig. 1.

so tritt die Maschine D_2 in Thätigkeit. Die Spannung wird nun $2v$, der Widerstand der Lampen $2l$, mithin der Strom $\frac{2v}{2l}$. Beträgt die Spannung einer Maschine 100 Volt, der Widerstand einer Lampe 150 Ohm, so ist der Strom im ersten Falle $\frac{100}{75}$ und im zweiten Falle $\frac{200}{300}$ oder 1,333... und 0,666...

Ampère. Die Arbeit ist in einem Falle $v \cdot \frac{v}{1/2} = 2v^2$;

im anderen Falle $2v \cdot \frac{2v}{2l} = \frac{2v^2}{1}$, also in beiden

Fällen dieselbe. Im zweiten Falle aber, wo wir durch die beiden Maschinen $2v$ Spannung entwickelten, hatten wir nur die Hälfte des Stromes (0,666) nötig, während der Widerstand vierfach war. Da hiermit dasselbe Resultat an Arbeit erzielt wird, so dürfte die gesamte Leitung bei zwei hintereinander geschalteten Maschinen ebenfalls einen zu den Lampen verhältnismäßig höheren Widerstand und zwar nur den vierten Teil des Querschnittes, also jede Leitung $\frac{1}{4}$ des Querschnittes der beiden Leitungen bei einer Maschine haben. Nimmt man nun die dritte Leitung hinzu und setzt deren Querschnitt auch auf $\frac{1}{4}$ der Leitungen im ersten Falle fest, so brauchen wir demnach bei zwei hintereinander geschalteten Maschinen den Gesamtquerschnitt der drei Leitungen zu $\frac{3}{4}$ desjenigen Querschnittes annehmen, welchen die beiden Leitungen zusammen bei Benutzung einer Maschine haben müssen.

Das Dreileitersystem bietet demnach erhebliche pekuniäre Vorteile durch die Möglichkeit der Auswahl von bedeutend schwächeren Kupferdrähten.

Befinden sich im Stromkreise der Maschine D_1 mehr Lampen als im Kreise der Maschine D_2 , so leistet die Maschine D_1 mehr Arbeit, als D_2 und umgekehrt. Durch den mittleren Draht wird in solchem Falle stets Strom von oder zu derjenigen Maschine hinfließen, welche die größere Arbeit leistet. Ein in diesen Draht eingeschaltetes Meßinstrument wird durch einen Ausschlag nach rechts oder links stets die Stromdifferenz für beide Maschinen und die in Anspruch genommene Maschine anzeigen. Die einzelnen Häuser des Gebäudekomplexes, welche von einem solchen System gekuppelter Maschinen mit Licht versorgt werden sollen, werden derart an das Dreileitersystem angeschlossen, daß sie je nach der Zahl ihrer Lampen Verbindung mit den Leitungen I und III oder II und III erhalten, wodurch eine bequemere Regulierung bei der wechselnden Lampenzahl ermöglicht wird.

Die verwendeten Compound-Dynamo-Maschinen sind, wie schon erwähnt, so konstruiert, daß durch Ein- und Ausschalten von Lampen selbstthätig die in der Maschine wirksame elektromotorische Kraft reguliert wird, wodurch die Elektrizität in den Lampen auf einem unveränderlichen Spannungszustande erhalten bleibt und die gesamte Quantität der Elektrizität mit der Zahl der Lampen steigt und fällt. Für die Praxis ist dies jedoch nur in gewissen Grenzen zutreffend, so daß ein Zuschalten oder Ausschalten einer größeren Zahl von Lampen doch eine Korrektur der elektromotorischen Kraft der Maschine durch andere Hilfsmittel notwendig macht. Es gibt aber noch einen anderen Grund, welcher in höherem Maße zu einer Regulierung nötigt. Der Widerstand eines metallischen Leiters ändert sich mit der Temperatur in mehr oder weniger erheblichem Maße. Wird z. B. der Widerstand eines Kupferdrahtes bei einer Temperatur von 0°C . mit der Zahl 1 bezeichnet, so steigt derselbe bei einer Erwärmung bis zu 20° schon um 8% an; bei einer Temperatur von 30° beträgt die Steigerung 12%. Da nun der elektrische Strom sich, wie schon erwähnt, zu einem nicht unerheblichen Teil in dem Leitungskreise in Wärme umsetzt, so muß mit Zunahme der Betriebsdauer auch die Wärme in den Umwindungen einer elektrischen Maschine und in den Leitungen ansteigen, so daß der Widerstand, bis das Maximum der Erwärmung erreicht ist, zunimmt. Hiernach ist einleuchtend, daß der Effekt einer Maschine zu Anfang einer Beleuchtungsperiode ein anderer sein muß, als zu Ende derselben, weil bei zunehmendem inneren und äußeren Widerstande der Strom bezw. die elektromotorische Kraft abnehmen wird.

Diese Abnahme kann man dadurch kompensieren, daß man den Widerstand der Elektromagnetumwindungen entsprechend ändert.

Solchem Zwecke dient ein besonderer, sogenannter Stufenwiderstand, welcher in den Stromkreis der dünnen Elektromagnetumwindungen eingeschaltet wird.

Der Widerstand besteht aus einem Band von nebeneinanderliegenden, aber sich nicht berührenden Messingdrähten, welche in einem flachen Kasten K ausgespannt sich befinden und mittels der Kurbel D je nach deren Stellung auf den Kontaktpunkten C nach und nach einz- oder ausgeschaltet werden. Eine Drehung der Kurbel nach rechts schaltet Widerstand ein, Drehung nach links solchen aus. Im ersten

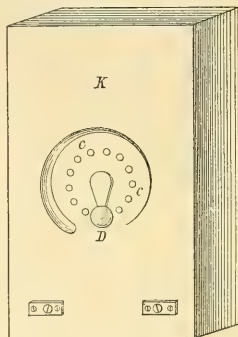


Fig. 2.

Falle muß die elektromotorische Kraft der Maschine abnehmen, im zweiten muß sie zunehmen. Bleibt die Tourenzahl der Maschine nahezu unverändert, so läßt sich diese Regulierung innerhalb gewisser Grenzen bequem ausführen. Beim Betriebe verfährt man in der Weise, daß zu Beginn desselben, wenn die Umwindungen noch kalt sind, demnach den geringsten Widerstand besitzen, der Widerstand zum größten Teile eingeschaltet und mit zunehmender Erwärmung allmählich vermindert wird. Da der Betrag des nach und nach auszuschaltenden Widerstandes nicht allein von der Zunahme des Widerstandes der Elektromagnetumwindungen, sondern auch von der der Anfernumwindungen, sowie von der Zahl der ab- oder zugeschalteten Lampen, endlich auch von kleinen Veränderungen der Tourenzahl abhängig wird, so beruht die Regulierung des Stufenwiderstandes lediglich auf der Möglichkeit, daß man zu jeder Zeit einen Ueberblick über den Spannungszustand im Stromkreise besitzt. Diesen Zweck erfüllt der Spannungsmesser. Ein solcher ist in einfacher und praktisch bewährter Form (von der Firma Siemens & Halske konstruiert) in nachstehender Figur dargestellt.

Auf einem Unterfah von Messing befindet sich der mit sehr zahlreichen und feinen Umwindungen versehene Elektromagnet EE. Der obere Teil des Kernes P (mit rechteckigem Querschnitt) ragt in etwas gegen die Achse des Kernes geeigneter Lage aus den Umwindungen hervor. Am unteren Ende des geneigten Teiles P, wo dieser aus den Umwindungen hervortritt, ist durch ein senkrecht zu P stehendes Stück s eine Nutz zur Aufnahme des am unteren Teil mit einer Schneide versehenen Eisenstückes Q gebildet. An demselben befindet sich der mit einem

Messinggewicht G verfehene Messingstab Z , dessen Ende auf einer Skala spielt. Nach der hinteren Seite

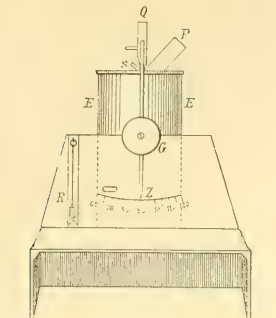


Fig. 3.

(in der Figur nicht zu kennzeichnen) befindet sich an dem Eisenstück Q ein zweiter gebogener Messingarm mit einem Balanciergewicht. Wenn kein Strom durch

die Umwindungen fließt, so liegt infolge der Wirkung des am hinteren gebogenen Arm befindlichen Gewichtes Q gegen P an. Wird aber das Instrument mittels einer Abzweigung in die eine von der Maschine zu den Lampen führende Leitung eingeschaltet, so wird P und das aufliegende Stück Q gleichartig polarisirt und es muß, wenn die Polarität stark genug wird, eine Abstoßung zwischen Q und P stattfinden. Auf der Skala liest man die Spannung in Volt direkt ab, da dieselbe so eingerichtet ist, daß der unter dem Einfluß des hinten liegenden Balanciergewichtes und des vorderen Gewichtes, sowie der polarisirtten Abstoßung erfolgende Ausschlag des Armes Z die Größe der Spannung innerhalb einer gewissen Grenze angibt. Die mit R bezeichnete Vorrichtung ist eine Nischschnur mit einem kleinen Gewicht behufs Einstellung des Instrumentes in eine horizontale Lage. — Die Regulierung des Stufenwiderstandes muß unter Beobachtung des Spannungsmessers erfolgen und so geschehen, daß das Instrument stets die gehörige, den Lampen zukommende Spannung anzeigt. (Schluß folgt.)

Sand und Leute in Süd-Brasilien.

Don

Dr. Wilhelm Breitenbach in Frankfurt a. M.

Unter Süd-Brasilien verstehen wir im folgenden mit Henry Lange, unserem trefflichen Geographen, die beiden südlichsten Provinzen des großen amerikanischen Kaiserreiches, Santa Catharina und Rio Grande do Sul, die für uns Deutsche noch dadurch ein ganz besonderes Interesse haben, daß in ihnen eine große Anzahl meistens in sehr blühendem Zustande befindlicher deutscher Kolonien vorhanden sind. Zwar gibt es auch noch in einigen anderen Provinzen Brasiliens deutsche Kolonien, so in São Paulo, Paraná, Rio de Janeiro, Espírito Santo; allein in diesen Provinzen sitzen die Deutschen doch nicht in solchen kompakten Massen zusammen, wie in den erstgenannten, und auch die Zukunft des Deutschtums liegt nicht in ihnen, sondern in Rio Grande do Sul und in Santa Catharina.

Süd-Brasilien in dem von uns gefaßten Sinne hat einen Flächenraum von 310 709 Quadratkilometer; davon kommen auf Rio Grande do Sul 236 553, auf Santa Catharina 74 156. Diese letztere Angabe ist unter einer Voraussetzung nicht richtig, nämlich dann, wenn man das zwischen den Provinzen Paraná und Santa Catharina streitige Gebiet zwischen Uruguay und Iguassú zur Provinz Santa Catharina rechnet, wie das wohl das Richtige sein dürfte. Die Grenzen Süd-Brasiliens sind im Osten der Atlantische Ocean, im Norden die Flüsse Sahy-Guassú, Negro und

Iguassú, im Westen der in den Iguassú fließende Rio São Antonio, der in den Uruguay fließende Begirguassú und der Uruguay, im Süden der Bach Chuy, die Lagoa Mirim, der in diese sich ergießende Rio Jaguarao, der in den Uruguay mündende Quarahim und eine diese beiden letzteren Flüsse verbindende Demarkationslinie, deren Verlauf auf der Karte nachzusehen ist. Die Küste verläuft ziemlich einfach und zeigt keine großen oder tief einschneidenden Buchten. Im Süden aber haben wir die große Lagoa dos Patos, die in der weiter südlich gelegenen Republik Uruguay in der etwas kleineren Lagoa Mirim ihr Seitenstück hat. Die große Lagoa dos Patos, welche Brackwasser enthält, steht mit dem Ocean durch die berühmte Barre von Rio Grande in Verbindung; der verhältnismäßig schmale Landstrich, welcher die Lagoa vom Ocean trennt, ist durch eine ausgesprochene Dünenbildung charakterisiert, die sich auch auf den Küstenstrich südlich von Rio Grande weiter fortsetzt. Zahlreiche Brackwasser-Seen und kleine Lagunen, die parallel der Küste verlaufen und zum Teil noch miteinander kommunizieren, unterbrechen die Sandwüste und deuten darauf hin, daß die ganze Bildung verhältnismäßig jungen Datums ist. Die Barre von Rio Grande ist das größte Hindernis für die Schifffahrt; die geringe Tiefe des Wasserstandes wechselt oft von Stunde zu Stunde, der lose Sand gibt eben den Wogen des

Oceans nur allzu willig nach. Wer Süd-Brasilien zuerst von Rio Grande aus betritt, der muß angesichts der öden Sandwüste, auf der hie und da nur einiges Gestrüpp sich angeiedelt hat, von diesem schönen Lande allerdings einen sonderbaren Begriff bekommen. Anders ist die Küste von Santa Catharina; hier tritt das brasilianische Küstengebirge ziemlich dicht an das Meer heran und erfreut den mit dem Dampfer dicht Vorbeifahrenden durch seine malerischen Formen.

Der Küste im großen und ganzen parallel verläuft das brasilianische Küstengebirge, welches den Namen einer Serra do Mar führt. Dieselbe sendet verschiedene Ausläufer sowohl nach Osten wie nach Westen, so die Serra do Espigao im Norden von Santa Catharina nach Westen, die Serra do Trombudo im Süden dieser Provinz, nach Osten bis dicht an das Meer heran. Die Serra do Mar, welche in Santa Catharina noch etwa die gleiche Höhe erreicht, wie in den weiter nördlich gelegenen Provinzen, erstreckt sich nach Süden etwa 150 Kilometer weit in die Provinz Rio Grande do Sul hinein und wendet sich dann nach Westen, um, allmählich flacher werdend, am Uruguay ihr Ende zu erreichen. Diesen westlichen Teil der Serra do Mar, der sich in verschiedene Systeme auflöst, pflegt man Serra Geral zu nennen. Durch dieselbe wird die Provinz Rio Grande do Sul in zwei wesentlich verschiedene Regionen zerlegt, in eine nördliche und eine südliche. Die nördliche ist ein Hochplateau mit Urwald, Camp und Araucarienwäldungen und wird Cima da Serra genannt; die südliche ist ein Flachland und führt den Namen der Campanha. Dieselbe wird von einigen meist schon bewaldeten Höhenzügen durchsetzt, so von der Serra do Herval, der Serra dos Taipés und anderen. Dazu kommen dann noch zahlreiche Bergrücken, sogenannte Cocalhas, von oft sonderbarer Form. Einige haben z. B. die Gestalt von Sargdeckeln. Die Serra do Mar, das brasilianische Küstengebirge, fällt nach dem Meere zu in ziemlich steilen Terrassen ab und trägt hier den herrlichsten Urwald. Das Gebirge wird durchbrochen von zahlreichen meist kleineren Flüssen. Nach Westen zu erstreckt sich dann ein ausgedehntes Hochplateau. Die Serra do Mar erreicht in den Provinzen Parana und Santa Catharina eine Höhe von 1600 bis 1700 m. In Rio Grande do Sul ist das Gebirge nicht mehr so hoch; der höchste Punkt auf Cima da Serra dürfte 1200 m. nicht übersteigen. Der westliche Ausläufer der Serra do Mar, die Serra Geral, flacht sich dann nach dem Uruguay noch sehr bedeutend ab. Die Bergrücken der Campanha, also des südlichen Theiles der Provinz Rio Grande do Sul, erreichen eine Höhe von 500 bis 600 m.

Süd-Brasilien kann ein wasserreiches Land genannt werden; es wird von zahlreichen großen und kleinen Wasseradern nach allen Richtungen durchschnitten. Erst einige derselben fließen freilich für die wirtschaftliche Entwicklung des Landes — als Verkehrswege — von Bedeutung, andere werden später von Wichtigkeit werden, wieder andere kommen aus natürlichen

Gründen als Verkehrswege nicht in Betracht, sei es, daß sie zu klein sind, sei es, daß ihre Beschaffenheit, z. B. die Anwesenheit zahlreicher Wasserfälle, sie zur Schifffahrt untauglich macht. Der bedeutendste Rüstenfluß ist der Itajaí in Santa Catharina, der von seiner Mündung an bis zur deutschen Kolonie Blumenau schiffbar ist und thatächlich auch von kleineren Dampfern befahren wird. In seinem Oberlaufe bildet der Itajaí sowie auch seine Nebenflüsse zahlreiche, zum Teil recht stattliche Wasserfälle, da er sich seinen Weg oft über Felsengründe bahnen muß. Die nördliche Grenze von Santa Catharina bildet der in den Parana fließende Iguaçu, der auf seinem ganzen Laufe zahlreiche Wasserfälle bildet und daher für die Schifffahrt nicht von Bedeutung werden kann. Wie der Iguaçu, so haben auch die anderen kleineren Flüsse dieser Gegend ein starkes Gefälle, werden in ihrem Laufe von zahlreichen Stromschnellen unterbrochen, bilden viele Wasserfälle und sind daher nicht befahrbar.

Der — bis jetzt wenigstens — wichtigste Fluß Süd-Brasilens ist der Jacuhy in Rio Grande do Sul mit seinen Nebenflüssen Caju, Taquari, Rio do Sinos. Diese Flüsse vereinigen sich zu dem Guayiba, einem großen, breiten Mündungsbecken, welches sich in die Lagoa dos Patos ergießt. In diese fließt außerdem noch der Rio Camaquã, der eine kurze Strecke schiffbar ist. Der Schiffsverkehr auf dem Jacuhy und seinen Nebenflüssen ist schon sehr stark entwickelt, insolge des Umstandes, daß die Thäler seines Flußgebietes, namentlich auf seinem linken Ufer, die Region der wichtigsten deutschen Kolonien darstellen. Etwa 30 bis 40 Dampfer, sowie eine noch weit größere Anzahl anderer Fahrzeuge, vermitteln den stets lebhafter werdenden Verkehr zwischen den Kolonien und der Provinzialhauptstadt Porto Alegre, welche am linken Ufer des Guayiba, gegenüber der Mündung des Jacuhy, liegt. Im Norden und Westen der Provinz Rio Grande do Sul fließt der mächtige Uruguay, der aber trotz seiner gewaltigen Wassermengen nur stellenweise schiffbar ist, da zahlreiche Stromschnellen und Wasserfälle seinen Lauf unterbrechen. Aus der Provinz fließen ihm zahlreiche, recht stattliche Nebenflüsse zu, die zum Teil noch wenig erschöpft sind, jedenfalls für das wirtschaftliche Leben der Provinz augenblicklich keine große Bedeutung haben. Nur einer dieser Nebenflüsse, der Ibicuy, soll mit Dampfschiffen befahrbar sein. Wenn so das Stromgebiet des Uruguay, trotz seiner großen Ausdehnung und reichen Wasserfülle, nur wenige natürliche Verkehrswege darbietet, so ist es aber eben wegen der Wasserfälle für die spätere Kolonisation des Waldgebietes um so wichtiger. Alle Kenner dieses großen, bis jetzt kaum bewohnten Gebietes sind einig in dessen Lob. Sie rühmen die mächtigen, reichen Wäldungen, den äußerst fruchtbaren Boden und das herrliche gesunde Klima; in der That, es dürfte auf der ganzen Erde nur wenig Stellen geben, die gerade für eine deutsche Kolonisation in großem Maßstabe so ungemein geeignet wären wie das Waldgebiet des oberen Uruguay.

Die Lagoa dos Patos*) hat eine Länge von 130 und eine Breite von etwa 40 Seemeilen, ist sehr flach und daher nur für kleinere Seeschiffe befahrbar. Mit der Lagoa Mirim steht sie durch den Rio Gonzalo in Verbindung, auf dem eine Anzahl kleiner Dampfer fahren. Dieselben durchkreuzen einerseits die Lagoa Mirim, fahren andererseits aber auch den in die Lagoa sich ergießenden Rio Jaguarao herauf bis zu der Stadt gleichen Namens.

In geologischer und geognostischer Beziehung ist Süd-Brasilien noch wenig bekannt. Die Hauptbestandteile der Serra do Mar sind — wenigstens in ihrem nördlichen Teile — Gneis und Granit, in den tief eingeschnittenen Flußthälern treten häufig trachytische und dolomitische Gesteine zu Tage. Auf dem Hochplateau von Varana und Santa Catharina, sowie auch an vielen Stellen in Rio Grande do Sul, finden sich ausgezeichnete Sandsteine. In der Serra do Herval zc. wird ein sehr guter Marmor gebrochen, der z. B. in Pelotas in ausgedehntester Weise zu Bauzwecken benutzt wird. An verschiedenen Stellen des Landes hat man Steinkohlen gefunden, so am Tubarao, einem kleinen Küstenflusse im Süden von Santa Catharina und in der Nähe von S. Jeronymo, einem kleinen Städtchen in der Provinz Rio Grande do Sul. Diese letzteren Minen werden schon seit einiger Zeit ausgebeutet. In unmittelbarer Nähe der Kohlenlager von S. Jeronymo treten sehr ausgedehnte Felder von Brauneisenerz zu Tage, die aber noch der Ausnutzung harren. Aber auch noch an vielen anderen Stellen sind große Eisensteinlager gefunden worden. An Kupfer- und Bleierz ist Süd-Brasilien gleichfalls reich, aber auch diese und noch zahlreiche andere Mineralschätze liegen noch unberührt im Boden. Der große Reichtum Rio Grande do Sul's an herrlichen Achaten, an Topasen und Amethysten ist allgemein bekannt; werden doch die berühmten Achatschleifereien zu Jbar und Oberstein vorwiegend aus Rio Grande do Sul mit Rohmaterial versorgt! In Lavras in Rio Grande do Sul sind große goldhaltige Kupfererzlager, die zum Teil auch schon behufs der Goldgewinnung ausgebeutet worden sind, indeß nur mit geringem Erfolg. Wenn erst die projektierte Eisenbahn von Rio Grande über Pelotas, Vago, S. Gabriel Anschluß an die große Nordbahn Porto Alegre-Uruguaiana gewonnen haben wird, so wird man die Kupfergewinnung in rationeller Weise in Angriff nehmen können und dabei das Gold als Nebenprodukt gewinnen. Bei den jetzigen Kommunikations-Verhältnissen würde die Ausbeutung der Kupferminen nicht rentieren. Jedenfalls aber steht fest, daß Süd-Brasilien reich ist an mineralischen Schätzen, und daß alle Vorbedingungen zur Entwicklung einer Montan- und Eisenerzindustrie in reichstem

Maße vorhanden sind. Mit dem Ausbau, resp. nach Vollendung des projektierten Eisenbahnnetzes wird sich die Industrie hoffentlich schnell entwickeln.

Das Klima des Landes muß in jeder Beziehung als ein ganz vortreffliches bezeichnet werden. Für Joinville in Santa Catharina beträgt die mittlere Jahrestemperatur 20,6° C., für die Kolonie Blumenau 21,5° C., für Pelotas in Rio Grande do Sul 17,2° C., für Santa Cruz ebenda 17,2° C., für die Kolonie Neu Petropolis 19° C. Als extremste Fälle sind in Rio Grande do Sul beobachtet worden. + 38° C. im Sommer und — 1,5° C. im Winter. Im Winter (in den Monaten Juni, Juli und August) fällt auf dem Hochlande beider Provinzen nicht selten Schnee. In Rio Grande do Sul liegt derselbe zuweilen oft fußhoch. Auch Eis wird in jedem Jahre beobachtet, sogar in den flachen Gegenden. In Porto Alegre, der Hauptstadt Rio Grande do Sul's, am Guayuba, habe ich vor einigen Jahren fingerdickes Eis beobachtet. An der Küste von Santa Catharina ist allerdings der böse Gast Brasiliens, das gelbe Fieber, zuweilen erschienen, so z. B. in Destero, der auf der Insel Santa Catharina gelegenen Hauptstadt der Provinz. Im Inneren der Provinz aber kennt man das Fieber nicht. In Rio Grande do Sul ist das gelbe Fieber gänzlich unbekannt. Die Vortrefflichkeit des Klimas zeigt sich in schönster Weise an dem auffallend reichen Kindersegen auf den Kolonien, der sämtlichen Reisenden aufgefallen ist.

Im allgemeinen dürfte das Klima dem von Nord-Italien am nächsten kommen. Sämtliche Produkte der gemäßigten Zone können mit großem Erfolg gezogen werden. Unsere Getreidearten, Gemüse, Kartoffeln, Birnen, Äpfel, Trauben zc. gedeihen sowohl in Santa Catharina wie auch in Rio Grande do Sul. Daneben aber gestattet das Klima auch den Anbau einer großen Anzahl tropischer Pflanzen. In Santa Catharina wächst an geeigneten Stellen die Baumwollstaude und der Kaffeebaum, in Rio Grande do Sul gibt es namentlich in der deutschen Kolonie Santa Cruz ausgedehnte Tabakpflanzungen. Die Orange gedeiht in einer großen Anzahl verschiedener Sorten in Rio Grande do Sul noch ganz vortrefflich, die Banane allerdings weniger gut; dagegen reift sie noch ausgezeichnet in Santa Catharina. In letztgenannter Provinz wird auch das Zuckerröhrl mit großem Vorteil angebaut und auch in Rio Grande do Sul kommt es an vielen geschützten Stellen noch ganz gut zur Reife. Reis wird in den Fußniederungen Rio Grandes schon ziemlich viel und in guter Qualität gezogen. Mit einem Worte, Bodenbeschaffenheit und Klima gestalten in Süd-Brasilien den Anbau einer sehr großen Mannigfaltigkeit von Kultur- und Nutzpflanzen. Die Wälder Süd-Brasilien's sind überreich an brauchbaren, oft sogar sehr wertvollen Holzarten. Die ausgedehnten Araucarien-Waldungen bilden einen großen Reichtum des Landes. In den Waldungen des Hochlandes gedeiht auch in vortrefflichster Weise der Herva-Mate-Baum, der den sogenannten Paraguaythee liefert, das eigentliche National-

*) In deutschen Atlanten findet man zuweilen den Namen „Entensee“. Nun heißen die Enten zwar patos auf portugiesisch. Allein der Name dürfte wohl richtiger auf die Patos, einen ausgestorbenen Indierstamm, zurückzuführen sein, der an der Lagoa dos Patos gewohnt hat.

getränkt der Brasilianer. Uebrigens will ich hier auf die Flora und Fauna Süd-Braziliens nicht näher eingehen, sondern mir eine ausführlichere Darstellung dieser Verhältnisse für eine andere Gelegenheit aufsparen.

Die Bevölkerung Süd-Braziliens ist, wie die des Kaiserreiches überhaupt, eine keineswegs einheitliche, im Gegentheil, sie setzt sich aus sehr verschiedenartigen Elementen zusammen. Die eigentlichen Brasilianer im jetzigen Sinne sind die Abkömmlinge der in das Land eingewanderten Portugiesen. Daneben treffen wir nun zunächst eine große Anzahl von Menschen gemischten Blutes, sei es Abkömmlinge von eingeborenen Indianern, sei es von aus Afrika eingeführten Negern. Brasilien zeichnet sich aus durch ein starkes Hervortreten der farbigen Mischlingsrassen. Die Brasilianer haben sich den Eingeborenen und den Negern gegenüber keineswegs so exclusiv verhalten, wie z. B. die Nord-Amerikaner. Im Gegentheil, es hat in ausgebreitetster Weise eine Vermischung des Blutes stattgefunden und findet noch immer statt. Außer diesen Elementen der Bevölkerung spielen dann noch Angehörige verschiedener europäischer Völker eine zum Teil wichtige Rolle, vornehmlich Deutsche und Italiener. Auch Engländer, Franzosen und andere trifft man an, jedoch nur mehr vereinzelt. Wir wollen uns nun die verschiedenen Bestandteile der Bevölkerung etwas genauer ansehen.

Von der Indianer-Bevölkerung Süd-Braziliens ist eigentlich nicht viel zu sagen. Der große Volksstamm der Süd-Tupis oder die Guaranis ist bis auf einzelne kleine Reste, die in Paraguay leben, verschwunden, entweder untergegangen oder durch Mischung mit Europäern wenigstens seines Charakters und seiner Sprache verlustig gegangen. Auch die berühmtesten Botokuden sind dem Aussterben nahe. Einzelne kleine Stämme derselben, die ein selbständiges Dasein zu führen scheinen, treten dann und wann noch auf dem Hochlande auf. Sie halten sich aber meistens in ziemlicher Entfernung von den europäischen Ansiedlungen und nur selten noch hört man, daß eine solche Horde einen feindlichen Angriff auf eine Kolonie oder einzelne Niederlassungen machte. Die Coroados sind nach v. Martins ein Zweig der Crens und leben in einzelnen Herden in Mittel- und Süd-Brazilien. Ein Teil derselben ist bereits von der Kultur ein wenig beledet und lebt unter der Leitung von Missionären in Dörfern. Solcher Dörfer gibt es einige auch in der Provinz Rio Grande do Sul. In Süd-Brazilien nennt man die Indianer allgemein Bugres und spricht dann von zahmen und wilden Bugres. Die Ueberreste ausgestorbener Indianerstämme findet man in reichem Maße in allen Teilen des Landes. In der Region des Urwaldes, in der Serra Geral von Rio Grande do Sul z. B. werden Steingeräte aller Art, sowie Töpferarbeiten und andere Gegenstände gefunden. Herr C. v. Koseritz hatte vor einigen Jahren eine nach vielen tausenden von Stücken zählende Sammlung von solchen Gegenständen, die leider beim Brande der deutsch-brasiliani-

schen Ausstellung zu Porto Alegre 1882 zu Grunde gegangen ist. Ich habe über einen Teil dieser interessanten Sammlung seiner Zeit im „Kosmos“ berichtet. An der Küste Süd-Braziliens findet man zahlreiche „Sambaguys“, Muschelhaufen von oft enormen Dimensionen, in denen man Steingeräte, Waffen und Werkzeuge, sowie auch menschliche Skelette antrifft. In letzter Zeit sind mehrere dieser Muschelhaufen eingehender untersucht worden, sowohl in Rio Grande do Sul als in Santa Catharina.

In den Städten und kleineren Ortschaften sieht man häufig die sogenannten Caboclos, wie in Brasilien die Mischrassen der Bugres genannt werden. Es sind Schiffsarbeiter, Lastträger etc., meist stark-knochige, untersehte Gestalten mit nicht gerade Vertrauen erweckender Physiognomie. Im allgemeinen sind die Caboclos aber doch nicht so zahlreich wie man wohl erwarten sollte, jedenfalls treten sie gegen die große Anzahl von Mulatten ganz erheblich zurück.

Die eigentlichen Brasilianer, das heißt die Abkömmlinge der ins Land eingewanderten Portugiesen, die Luso-Brazilianer, wie man sie zum Unterschied z. B. von den Teuto-Brazilianern nennt, machen natürlich den Hauptstamm der Bevölkerung aus. Die Gesamtbevölkerung der beiden Provinzen mag etwa 800 000 Seelen betragen; von diesen dürften etwa 350 000 Luso-Brazilianer sein. Wir werden dieselben im folgenden kurzweg als Brasilianer bezeichnen. Es ist schwer, wenn nicht unmöglich, den Brasilianer als solchen zu charakterisieren, die Brasilianer stellen eben keinen einheitlichen Typus dar. Die klimatischen und sonstigen Verhältnisse in jenem großen Reiche sind eben in den verschiedenen Teilen so ungemein verschieden, daß sich ein einheitliches Volk mit bestimmtem Charakter unmöglich herausbilden kann. So ist schon der Brasilianer der großen Städte ein ganz anderer Mensch, selbst körperlich, wie der Bewohner des Hochlandes. Während die Städter meistens hagere, kleine Gestalten mit ungesundem, gelblichem Teint sind, begegnet man auf dem Hochlande recht oft stattlichen, kräftigen, gefunden Figuren. Silveira Martins, der große brasilianische Staatsmann, dem die Deutschen Braziliens so viel zu danken haben, kann als Typus der letzteren gelten; er ist eine wahre Hünen Gestalt gegen die meisten seiner Landsleute. Die körperliche Inferiorität des Stadtbewohners hat augenscheinlich einen ihrer Hauptgründe in den sinnlichen Ausschweifungen, denen sich die Leute nur allzugern hingeben. Dieselben sind wesentlich gefördert worden durch die Sklavenwirtschaft. Es ist ja eine so allgemein bekannte Erscheinung, daß die Sklaverei in hohem Grade sittenverderbend auf das Volk, namentlich auch auf die besseren Schichten desselben, einwirkt, daß wir das hier nicht näher zu begründen brauchen. In einem Lande, wo jeder halbermachene Junge, der körperlich und geistig noch unreif ist, seine „Mullattinha“ haben muß, kann man sich kaum wundern, wenn man namentlich die jungen Männer schwächlich, krankhaft, ohne Blut in den Adern, dabei

eingebildet und großsprecherisch herumlaufen sieht. Die Syphilis soll in geradezu erschreckendem Umfange unter den jungen Brasilianern grassiren. Diese degenerirend auf die Körperkonstitution wie auf den Geist wirkende Mollattenwirtschaft erstreckt sich bis in die höchsten Kreise hinein, und nicht selten hört man aus diesen Regionen der guten Gesellschaft Dinge, die man denn doch nicht für möglich gehalten hätte. Und das Schlimmste dabei ist dann noch, daß diese Skandalgeschichten nicht selten durch die Zeitungen gehen; namentlich dann ist das der Fall, wenn sie bekannte, mißliebige Persönlichkeiten oder Familien betreffen.

Der Brasilianer hat im allgemeinen einen großen Hang zur Unthätigkeit, oder genauer ausgedrückt, er liebt keine anhaltende, angestrengte Thätigkeit. Während der Nord-Amerikaner rastlos arbeitet und mit erstaunlichster Energie und Ausdauer einem einmal gesteckten Ziele nachstrebt, bis er es erreicht hat, ist der Brasilianer viel phlegmatischer. Was heute nicht geschieht, geschieht morgen oder übermorgen. „Paciencia!“ Geduld, so hört man jeden Tag tausendmal, und dieses Wort genügt, um den Brasilianer in dieser Hinsicht vollkommen zu kennzeichnen. Offenbar hängt auch diese Unlust zu regelmäßiger Arbeit mit der Sklaverei zusammen. Die Leute sind seit langer Zeit gewohnt, daß alle und jede Arbeit von Sklaven geleistet wird; den weißen Mann schändet die harte Arbeit, er ist nur dazu da, sich bedienen zu lassen. Hiermit hängt ohne Zweifel auch die Beamtenwirtschaft in Brasilien eng zusammen. Jeder auch nur halbwegs gebildete Brasilianer will Beamter werden, um so mit leichtester Mühe seinen Lebensunterhalt zu erwerben und eventuell auch noch Gelegenheit zu haben, etwas nebenbei zu verdienen. Die Bureaus der verschiedenen Behörden sind überfüllt mit dazu noch meistens unfähigen Beamten. Das Cliques- und Protektionswesen ist im brasilianischen Beamtenstande zur denkbar höchsten Blüte gediehen, die Korruption ist allgemein. Ein pflichttreuer Beamter ist so selten wie ein weißer Hahn unter schwarzen, und sicherlich hat er einen schweren, keineswegs beneidenswerten Stand.

Die große Mehrzahl der Luso-Brasilianer gehört dem kleinen Kaufmannsstande an, während der Großhandel, vorzüglich das Importgeschäft, größtenteils in den Händen von Ausländern liegt, in den Süd-Provinzen meistens Deutschen. Zum Kaufmann eignet sich der Luso-Brasilianer ganz gut; er ist verschmitzt und pfliffig und weiß seinen Vorteil auf jede Weise wahrzunehmen, ohne bei den Mitteln zuweilen allzu scrupulös zu sein. Als Importeur wird der Brasilianer natürlich niemals gegen einen Engländer, Franzosen oder Deutschen konkurriren können, da er ja in der Regel nicht mit den europäischen Industrie-Verhältnissen, also auch nicht mit den Bezugsquellen für seine Waren vertraut ist.

Industrielle Etablissements, z. B. Maschinenfabriken, Holzschneidereien, Gutfabriken, Ziegeleien etc. sind in Süd-Brasilien in der überwiegenden Mehrzahl in den Händen eingewanderter Europäer. Wenn-

gleich man dem Brasilianer mechanische Fertigkeiten nicht abspreschen kann, so ist er doch zur Leitung und Durchführung eines industriellen Unternehmens wenig geeignet; es fehlt ihm eben die Energie und Ausdauer bei der Arbeit, die aber hier gerade ganz unentbehrlich ist.

Der große Grundbesitz, sowie die Viehzucht, und damit verbunden die großen Schlächtereien in der Provinz Rio Grande do Sul, sind noch fast ausschließlich in den Händen von Brasilianern. Aber das wird nicht immer so bleiben, und aller Voraussicht nach wird schon in nächster Zeit hierin eine wesentliche Aenderung eintreten. Der Betrieb der großen Viehzucht und der Betrieb auf den Fajendas oder großen Gütern ist wesentlich auf dem Institut der Sklaverei basiert. Da nun die Sklaverei in Süd-Brasilien in allernächster Zeit verschwunden sein wird, so muß es überall im Lande an den nötigen, billigen Arbeitskräften fehlen, denn den freigelassenen Negern wird es in den meisten Fällen gar nicht einfallen, zu arbeiten. Die Folge davon wird ohne Zweifel die sein, daß die Großgrundbesitzer sich genötigt sehen, ihren Besitz zu parzellieren, und an Stelle des Großgrundbesitzes tritt der kleine bäuerliche Grundbesitz und damit eine intensivere und ausgedehntere Ausnutzung des Bodens. In Rio Grande do Sul kann man den Beginn dieses Prozesses schon jetzt deutlich wahrnehmen. Der deutsche und italienische Bauer tritt an die Stelle des brasilianischen Fajendeiro.

Wenn die Unlust zu geregelter, andauernder Thätigkeit im Charakter im Hauptzug des Brasilianers ist, so müssen wir doch in einem Punkte davon eine Ausnahme machen; mit einer Sache beschäftigt sich der Brasilianer stets. Das ist, charakteristisch genug, die Politik. Die Politik ist die Leidenschaft des Brasilianers. Namentlich die jungen Advokaten und Aerzte treiben immer und überall Politik — um mit ihrer Hilfe schnell Karriere zu machen. In den Cafés, Barbierstuben, in der Pferdebahn und auf der Straße, kurz überall wird politisiert. Die beste Zeit wird durch dieses endlose Politikisiren verschleudert. Talent zu dieser Beschäftigung kann man dem Brasilianer gewiß nicht absprechen. Männer wie der Staatsrat Gaspar Silveira Martins und andere würden auch im politischen Leben einer europäischen Großmacht eine große Rolle spielen.

Im allgemeinen sind die Brasilianer geweckte Leute, mit manchen vortrefflichen Geistesanlagen; sie haben einen hellen Verstand, eine gute Auffassungsgabe und könnten ohne Zweifel etwas ganz tüchtiges leisten, wenn sie eben nicht so sehr oberflächlich wären und über alle Dinge nur flüchtig hinweggingen. Es fehlt auch hier, wie überall in Brasilien, an der nötigen Ausdauer. In geistiger Hinsicht sind die Brasilianer noch immer völlig abhängig von Frankreich. Victor Hugo ist in Brasilien ein Halbgoth. Nur wenige intelligente Männer, wie Sylvio Romero und Tobias Menezes haben erkannt, daß doch nicht alles, was aus Frankreich kommt, vorzüglich ist, sondern daß deutsche Litteratur und deutsche Wissenschaft

von größerem Nutzen für sie sind. Vorläufig verhält aber noch die Stimme dieser Männer wie die des Predigers in der Wüste. Wissenschaftliche Leistungen haben denn die Brasilianer bis jetzt auch kaum aufzuweisen. Merkwürdig ist, daß in einem von der Natur so überaus verschwenderisch ausgestatteten Lande wie Brasilien, das doch zur Naturforschung geradezu auffordert, kaum ein einheimischer Naturforscher vorhanden ist. Abgesehen von dem Physiologen Lacerda Netto, dem Direktor des National-Museums Labislau Netto, dem Anthropologen, wüßte ich keinen Brasilianer namhaft zu machen, der in naturwissenschaftlicher Hinsicht Bemerkenswertes leistete. Die in Brasilien augenblicklich lebenden Naturforscher sind zumiest Deutsche, von denen ich nur unseren geistreichen Fritz Müller, „The First of observers,“ wie Charles Darwin sagte, nennen will. Zu einer ersprießlichen Thätigkeit auf naturhistorischem Gebiete fehlt den Brasilianern eben Geduld und Ausdauer.

In gesellschaftlicher Beziehung ist der Brasilianer höflich und zuvorkommend. Die Umgangsformen des gebildeten Brasilianers sind die eines vollendeten „Gentleman“. Namentlich im Inneren des Landes herrscht unbedingte Gastfreundschaft. Auf einer Faserda kann man nicht tagelang, nein Wochen hindurch als Gast verweilen und stets wird man mit derselben Liebenswürdigkeit behandelt und zu längerem Deibeißen aufgefordert. In den Städten freilich ist diese Gastfreundschaft aus leicht begreiflichen Gründen nicht anzutreffen. Dem Fremden gegenüber scheint der Brasilianer im allgemeinen tolerant zu sein. Allein man kann sich in dieser Hinsicht doch leicht täuschen; denn diese scheinbare Toleranz dürfte mehr aus einem gewissen Indifferentismus als aus einer Neigung zu erklären sein. Wenigstens hat man ziemlich häufig Gelegenheit, zu beobachten, daß bei dem Brasilianer ein stark ausgeprägter Fremdenhaß zu Tage tritt; allerdings bleibt es gewöhnlich bei Worten und bösen Blicken und nur in sehr seltenen Fällen kommt es zu Thätlichkeiten, wie beim Brande der deutsch-brasilianischen Ausstellung zu Porto Alegre 1882.

Die Lebensweise der Brasilianer ist ziemlich einfach und solide. Nur in den höheren Gesellschaftskreisen und in den großen Städten wird ein oft ganz übertriebener Luxus getrieben. Die Herren und Damen kleiden sich nach der neuesten Pariser Mode. Die Damen zeigen in der Anordnung ihrer Toilette nicht selten einen sehr feinen Geschmack, jedenfalls bedeutend mehr als die Herren. Im Inneren des Landes trifft man noch überall das Nationalkostüm, weite Bumphosen, große Reiterstiefeln, Schlapphut und Boncho. Das Familienleben kann nach brasilianischen Begriffen im allgemeinen ein recht gutes genannt werden, nach unseren Begriffen freilich fehlt ihm die Innigkeit und Gemüthlichkeit. Die Kindererziehung läßt vieles zu wünschen übrig, die Schulbildung ist, wie begreiflich, mangelhaft. Das Wissen, selbst der gebildeten Brasilianer, so groß es auf den ersten Blick auch zu sein scheint, ist doch nur ein sehr oberflächliches, von allem etwas, von keinem viel.

Es würde uns zu weit führen, wollten wir hier eingehend auf das Leben der Brasilianer eingehen, wir müßten dazu einen vielfach größeren Raum zur Verfügung haben, als er uns für diese kleine Skizze gegeben ist. Nächst dem Lufobrazilianischen Element ist das deutsche das wichtigste in Süd-Brasilien. In den beiden Provinzen Rio Grande do Sul und Santa Catharina mögen augenblicklich 150—170 000 Deutsche und Abstammlinge von Deutschen wohnen. Die große Mehrzahl derselben, über 100 000, wohnt in Rio Grande do Sul. Unsere Landsleute leben meist in dichten, kompakten Massen auf zahlreichen, meist blühenden Kolonien zusammen, und eben dadurch haben sie es vornehmlich vermocht, ihr Deutschthum reiner und unverfälschter zu erhalten wie irgendwo auf der Welt, außerhalb des deutschen Sprachgebietes in Europa. Im Kolonialgebiet von Rio Grande do Sul reicht sich Pitade an Pitade, Kolonie an Kolonie, wochenlang kann man reisen und immer hört man deutsche Laute. In dritter, vierter Generation nun schon, sprechen doch noch die Kinder den heimischen Dialekt ihrer Voreltern vom Hundsrück oder woher sonst die ersten Kolonisten gekommen sein mögen. Heimathliche Sitten und Gebräuche werden treu erhalten und sorgfältig gepflegt. Gesangsvereine, Schützenvereine und sonstige Gesellschaften sind überall vorhanden und in diesen hat die heimische Sitte eine treue Pflegstätte. Zahlreiche deutsche Schulen, selbst in den entlegensten Pitaden des Urwaldes, sorgen für die Erhaltung der Muttersprache. Ueberall findet man warmen Patriotismus und Anhänglichkeit an das alte Vaterland. Erst in diesem Jahre ist der Geburtstag des Fürsten Reichskanzler überall wie ein patriotischer Festtag gefeiert worden, gewiß ein gutes Zeichen für die patriotische Gesinnung unserer Landsleute in Brasilien.

Die überwiegende Mehrzahl der Deutschen sind Kolonisten, Ackerbauer. Aus weiten, mit dichtestem Urwald bewachsenen Gegenden haben sie in verhältnismäßig kurzer Zeit blühende Felder geschaffen, auf denen die verschiedensten Früchte gezogen werden, in erster Linie schwarze Bohnen, Mais, Mandioca, dann Tabak, Weizen, Kartoffeln, Wein und vieles, vieles andere. Die meisten der Kolonien, namentlich die älteren, wie Blumenau, Joinville, S. Leopoldo, Santa Cruz und andere, sind in blühendstem Zustande und zeigen aufs entschiedenste, daß Süd-Brasilien eines der besten Gebiete für deutsche Ackerbaufolonien ist. Diese Meinung bricht sich ja auch in Deutschland mehr und mehr Bahn und hoffentlich wird es bald dahin kommen, daß durch eine etwas stärkere deutsche Auswanderung nach Süd-Brasilien unseren Landsleuten neuer Fußsuh und damit neue Kraft zur Weiterentwicklung zugeführt wird.

In den Städten und auf den Kolonien leben zahlreiche deutsche Handwerker. Dieselben treiben zum Teil recht schwunghafte Geschäfte. Die Arbeit derselben ist sehr gesucht und wird jedenfalls jeder anderen vorgezogen, was wieder ein Beweis von der Thätigkeit unserer Landsleute ist. Größere industrielle Unter-

nehmungen, wie Maschinenfabriken, Mühlen, Bierbrauereien, Holzschneidereien, Ziegeleien, Tuchfabriken etc. liegen fast ausschließlich in deutschen Händen. Ganz daselbe gilt vom Großhandel, namentlich vom Importgeschäft. In landwirtschaftlicher, industrieller und kommerzieller Hinsicht nehmen die Deutschen in der That die erste Stelle in Süd-Brasilien ein. Und angesichts dieser Thatfache will man noch behaupten, daß Süd-Brasilien ein ungeeignetes Feld für deutsche Kolonisation sei? Wahrlich, das können nur Leute, die von den tatsächlichen Verhältnissen keine Ahnung haben! Um so mehr halte ich es für meine Pflicht, hier noch einmal das Gegentheil zu behaupten und darauf aufmerksam zu machen, daß es unsere Pflicht ist, dafür zu sorgen, daß nicht durch Abschneidung frischen Aufstosses aus der Heimat den so lebensfähigen deutschen Kolonien Süd-Brasilien die Lebensader unterbunden werde. Denn bekommen die Kolonien nicht einen größeren Zuwachs aus der alten Heimat, so wird das deutsche Element doch schließlich im einheimischen aufgehen oder vom italienischen überwuchert werden.

In den Italienern sind den Deutschen, namentlich in Rio Grande do Sul, in den letzten Jahren sehr gefährliche Konkurrenten erwachsen, die in der That sehr leicht zu einer großen Gefahr für die deutschen Kolonien werden könnten. Vor kurzer Zeit hat der italienische Konsul in Porto Alegre, Herr Dr. Corte, eine statistische Aufnahme der italienischen Kolonisten vorgenommen, wobei sich herausgestellt hat, daß deren bereits 37 000 vorhanden sind. Und dazu kommen jährlich noch mehrere tausend, während deutsche Kolonisten in Rio Grande do Sul kaum einige hundert jährlich einwandern. Man muß den italienischen Kolonisten — meistens Norditaliener oder Westtiroler — das Zeugnis ausstellen, daß sie sehr tüchtige und fleißige Leute sind, die in der kürzesten Zeit die bedeutendsten Fortschritte gemacht haben. In der That haben sich die italienischen Kolonien relativ weit schneller entwickelt als die deutschen.

Es ist ein Glück zu nennen, daß die Italiener mit den Deutschen im besten Einvernehmen leben. Deutsche lassen sich auf den italienischen Kolonien, Italiener auf den deutschen Kolonien nieder. Heiraten zwischen Deutschen und Italienern sind schon mehrfach vorgekommen. Es ist kaum zu bezweifeln, daß die brasilianische Regierung durch das Heranziehen der Italiener, der deutschen, also der germanischen Kolonisation ein romanisches Gegengewicht entgegenstellen wollte, wahrscheinlich, weil sie ein zu mächtiges Anwachsen des deutschen Elementes fürchtete. Die Regierung hat ihre Absicht nur zum allgeringsten Teil erreicht. Denn da die Interessen der Italiener und Deutschen in politischer wie wirtschaftlicher Hinsicht genau dieselben sind, so liegt natürlich auch kein Grund zur Anfeindung vor; im Gegenteil, ein gemeinsames Vorgehen, ein Zusammengehen in wichtigen kolonialen oder politischen Angelegenheiten bringt beiden Vorteil. In der That hat denn auch der deutsche Deputierte für den Koloniedistrikt außer deutschen, zahlreiche italienische Stimmen bei seiner Wahl erhalten.

An gewissen Punkten der Kolonie, da, wo Deutsche und Italiener in größerer Menge dicht zusammen wohnen, hat sich bereits ein recht hübsches nachbarliches Verhältnis herausgebildet. Ich habe eine ganze Anzahl von Italienern gekannt, welche ein leidlich gutes Deutsch sprechen und dieses Deutsch hatten sie erst auf den deutschen Kolonien Süd-Brasilien gelernt. Wenn die italienischen Händler und Geschäftsleute nach der Provinzial-Hauptstadt Porto Alegre kommen, um Einkäufe zu machen, so besorgen sie dieselben mit großer Vorliebe in deutschen Geschäften, viel weniger dagegen in brasilianischen. So dürfen wir zu unserer Freude konstatieren, daß Deutsche und Italiener in Rio Grande do Sul friedlich nebeneinander wohnen. Aber wird dies Verhältnis immer so bleiben? Jetzt sind die Deutschen noch in dreifacher Ueberszahl vorhanden. Geht aber die italienische Einwanderung nur zehn oder fünfzehn Jahre so weiter, wie sie in den letzten Jahren gewesen ist, so werden sie den Deutschen an Zahl nahezu gleich sein, sie bald übertreffen haben, und dann dürfte der deutschen Kolonisation doch eine große Gefahr drohen. Es muß daher alles aufgeboten werden, um den deutschen Stamm in Süd-Brasilien zu kräftigen, damit er das Uebergewicht behalte, welches er jetzt noch besitzt.

Andere europäische Nationalitäten außer Deutschen und Italienern sind in Süd-Brasilien nur sehr spärlich vertreten, jedenfalls spielen sie eine so unbedeutende Rolle, daß wir sie hier gänzlich übergehen können. Einen großen Bestandteil der Bevölkerung machen nun aber die Neger und Mulatten aus. Bekanntlich besteht in Brasilien noch die Sklaverei. Indessen wird sie in allernächster Zeit verschwunden sein. In Rio Grande do Sul sind augenblicklich nur noch sehr wenig Sklaven vorhanden. Seit einigen Jahren geht durch das brasilianische Volk eine mächtige Bewegung, welche darauf hinarbeitet, die Sklaverei aufzuheben. Durch Privatinitiative ist es denn namentlich im Süden des Kaiserreiches auch gelungen, die Sklaverei bis auf einen winzigen Rest verschwinden zu lassen, und das jetzige Ministerium wird den Kammern einen Gesetzentwurf, betreffend die Aufhebung der Sklaverei einreichen^{*)}. Da ich über den augenblicklichen Stand der Sklavenfrage in Brasilien Ende vorigen Jahres im „Globus“ ausführlich mich ausgelassen habe, so will ich hier auf den Gegenstand nicht näher eingehen.

Die Neger sind im allgemeinen faul und arbeiten nur, wenn sie müssen oder wenn die Not sie zwingt. Namentlich gilt dies von den freien Negern. Eine Beobachtung, die man in Porto Alegre sehr häufig machen kann, illustriert das sehr gut. Zahlreiche Neger üben dort das Amt eines Dienstmannes, eines Lastträgers aus. Sie sitzen an verschiedenen Stellen der Straßen, meist in der Nähe des Hafens vor den Thüren der Geschäftshäuser. Zu ihrer Bequemlichkeit haben sie in der Regel einen kleinen Schemel, den sie abends, wenn sie nach Hause gehen, in dem Ge-

*) Dieses Gesetz ist mittlerweile, wie die Zeitungen gemeldet haben, von den beiden Kammern angenommen worden.

schäftslokal zurücklassen. Haben sie keinen Gang zu machen, so sitzen sie auf ihren Schemeln, unterhalten sich sehr lebhaft und flechten wohl jene großen, groben Strohhüte, die von den Arbeitern zc. getragen werden. Ist es gutes Wetter, so kann man Duzende dieser Neger auf einmal haben, wenn man irgend etwas zu besorgen hat. Sobald es aber regnet, so kann man ganze Straßen absuchen, ohne auch nur einen einzigen von diesen faulen Kerlen zu finden. Sie gehen dann einfach nach Hause und kommen erst wieder zum Vorschein, wenn das Wetter sich gebessert hat. Uebrigens gelten diese Neger, wenigstens in Süd-Brasilien, für sehr treu und zuverlässig. Deutsche Kaufleute haben mich versichert, daß man ihnen die größten Geldsummen anstandslos anvertrauen könne. Die Angelegenheit haben sie aber in großem Maße, daß sie nämlich sehr gern gewaltig überfordern. Man darf sich das natürlich nicht gefallen lassen, auch wenn sie noch so sehr schimpfen. Bleibt man konsequent und gibt ihnen jedesmal dieselbe Münze, so gewöhnen sie sich schließlich daran, und sind dann auch ganz zufrieden — wie ein eigensinniges Kind, dem man den Willen nicht thut.

Einen sehr großen Prozentsatz der Bevölkerung bilden die Mulatten, unter denen man eine sehr große Verschiedenheit an Farbe und an Intelligenz beobachtet kann. Während es auf der einen Seite ganz dunkelbraune Mulatten gibt, ist die Hautfarbe der anderen blaß, fast weiß und man würde dieselben schwer beleidigen, wollte man sie als Mulatten bezeichnen. Unter diesen Mulatten in vierter oder noch höherer Generation trifft man viele höchst intelligente Männer, Aerzte, Juristen, Dichter zc. Der unbedingt schärfste Denker Brasiliens, Tobias Menezes, Professor an der juristischen Akademie in Pernambuco, ist Mulatte, dieser Mann, der klarer wie irgend einer erkannt hat, daß nur durch die deutsche Wissenschaft das brasilianische

Geistesleben aus der Lethargie herauszureißen ist, in der es sich befindet.

Die Mulatten gelten allgemein für wenig zuverlässig, für hinterlistig und feige. Die Mulattinnen stellen das größte Kontingent zu den Damen der Halbwelt. Sie sind meistens von ganz prächtigem Wuchs, mit Gliedern, die einen Maler und Bildhauer entzücken würden. Uebrigens wissen „ces dames“ sich oft recht geschmackvoll zu kleiden und sie entfallen in ihren Bewegungen nicht selten eine Grazie, um die unsere Damen sie wohl beneiden könnten. Man trifft die Mulattinnen auch vielfach als Dienstmädchen oder Ammen, zum Teil auch in deutschen Familien, wenngleich in den letzten Jahren mehr und mehr Töchter von Kolonisten als Dienstmädchen in die Städte gekommen sind. Die Mulatten sind meistens Handwerker oder haben kleine Geschäfte, sogenannte „Vendas“, Kramläden, in denen geradezu alles zu haben ist. Als Handwerker sind die Mulatten recht geschickt und mancher deutsche Handwerksmeister hat einige derselben angestellt.

So ist also die Bevölkerung Süd-Brasilien wie des ganzen Kaiserreiches ein ungemein buntes Gemisch von Rassen, Nationalitäten und Hautfarben, so verschiedenartig, wie nur in irgend einem Teile der Welt. Die Rassen stehen sich hier bei weitem nicht so schroff gegenüber wie beispielsweise in Nord-Amerika. Ueberall in Brasilien haben zahlreiche Blutmischungen stattgefunden und dadurch sind eben jene endlosen Mulatten-Varietäten entstanden, welche allmählich von einer Rasse zur anderen hinüber führen. Wer vermag zu sagen, welches Endprodukt bei weitergehender Mischung der verschiedenen Volkselemente schließlich entstehen wird? Soviel ist gewiß, daß bei der Gestaltung der Dinge in der Zukunft unsere Landsleute und die Italiener eine hervorragende Rolle spielen werden.

Die niederen Tiere des finnischen Meerbusens.

Von

Dr. M. Braun,

Professor der Zoologie in Dorpat.

Wie die große Ostsee, so bietet auch der langgestreckte finnische Meerbusen keinen konstanten Salzgehalt des Wassers an allen Orten dar; es gilt für die Ostsee als Regel, daß der Prozentgehalt an Salzen von Westen nach Osten schrittweise, jedoch nicht ganz regelmäßig an der Oberfläche abnimmt, während er an ein und derselben Stelle von der Oberfläche nach der Tiefe allmählich zunimmt, wenigstens zu einer gewissen Zeit des Jahres. Die bahnbrechenden Untersuchungen, welche H. M. Meyer in Kiel begonnen und die preussische Ministerialkommission zur Erforschung der deutschen Meere fortgesetzt haben, lassen dies zur Genüge erkennen. Es war meine Aufgabe, im Anschluß an diese Untersuchungen die Verhältnisse

in dem noch wenig bekannten östlichen Ausläufer der Ostsee, im finnischen Meerbusen zu untersuchen, um die Bedingungen kennen zu lernen, unter denen die Tierwelt desselben zu leben gezwungen ist. Zu diesem Zweck habe ich besonders im Sommer 1883 auf kleinen, russischen Dampfern, deren Benutzung mir vom kaiserl. russischen Finanzministerium bereitwilligst gestattet wurde, eine längere Reihe von Untersuchungen angestellt, deren Resultate nunmehr vorliegen*) und vielleicht auch weitere Kreise interessieren.

*) Physikalische und biologische Untersuchungen im westlichen Teile des finnischen Meerbusens mit 1 Karte. Dorpat 1884. 130 S. 8°.

Aus den zahlreichen Messungen des Salzgehaltes und der Temperatur an verschiedenen Punkten des Meerbusens läßt sich der übrigens schon vor mir ausgesprochene Satz belegen, daß je weiter nach Osten desto geringer der Salzgehalt wird; an keiner Stelle übersteigt er an der Oberfläche 0,8%, eine Höhe, die jedoch nur am Eingange in den Busen nördlich von der Insel Dagö vorkommt und die auch für den ganzen östlichen Teil des Ostseebeckens ihre Gültigkeit hat. Bei Neval schwankt der Salzgehalt des Oberflächenwassers zwischen 0,45 und 0,72%, bei Hochland findet sich 0,47%, bei Nervö 0,35%, bei Kronstadt 0,05—0,07%, also fast süßes Wasser, das auch getrunken wird. Derselbe Messungen an derselben Lokalität ergeben auch sehr bald ein fortwährendes Schwanken im Salzgehalt, das von der Richtung und Stärke des Windes abhängig ist. Mißt man das Wasser in verschiedenen Tiefen an derselben Stelle, so findet man allerorten eine Zunahme des Salzgehaltes bei Abnahme der Temperatur nach der Tiefe zu, ohne daß jedoch auch hier konstant dieselben Zahlen vorkämen, z. B. betrug am 10. Juli 1883 (n. St.) in der Nähe der bei Neval gelegenen Insel Carlus

die Temperatur:	der Salzgehalt:
an der Oberfläche 16,4° C.	0,5502 %
in 5 Faden (engl.) 15,8° "	0,5502 "
in 10 " " 12,0° "	0,6026 "
in 20 " " 3,8° "	0,7467 "

Am selben Tage wurde bei dem östlich von Neval gelegenen Leuchtturm Kösker gefishen

die Temperatur:	der Salzgehalt:
an der Oberfläche 16,6° C.	0,4192 %
in 5 Faden . . 14,4° "	0,4847 "
in 10 " . . 4,8° "	0,6419 "
in 20 " . . 2,2° "	0,7467 "
in 50 Faden =	0,8515 " u. f. f.

Diese Zustände lassen sich jedoch nicht durch den ganzen Sommer und Herbst verfolgen, je weiter in den Herbst hinein, desto mehr gleichen sich die Unterschiede in Temperatur und Salzgehalt zwischen oberflächlichem und tieferem Wasser aus; es ist natürlich, daß mit der Zunahme der Lufttemperatur auch das Wasser in größere Tiefen hinein erwärmt wird; ich notierte z. B. für den 18. August in der Nevaler Neede

Oberfläche = 15,4° C.	Salzgehalt = 0,6157 %
5 Faden = 15,4° "	0,6157 "
10 " = 15,4° "	0,6288 "
20 " = 15,0° "	0,6419 "
35 " = 8,8° "	0,6681 "

Es ist ferner naturgemäß, daß mit der Abnahme der Lufttemperatur im Herbst auch das Wasser sich abkühlt; dabei wird aber, unterstützt durch die insolge von Winden stattfindende Durchmischung des Wassers, eine fast gleiche Temperatur in allen Schichten erreicht; z. B. Nevaler Neede am 10. November 1883

Oberfläche = 7,6° C.	Salzgehalt = 0,6419 %
5 Faden = 7,9° "	0,6419 "
10 " = 7,9° "	0,6550 "
20 " = 7,6° "	0,6681 "
30 " = 7,2° "	0,6943 "
41 " = 6,6° "	0,7205 "

Mit dem Ausgleich der Temperatur findet gegen den Herbst und Winter hin, wie schon erwähnt, auch ein Ausgleich im Salzgehalt des Wassers in verschiedenen Schichten statt, wofür die obigen Zahlen neben den Temperaturen als Belege dienen mögen.

Es läßt sich weiter zeigen, daß die Schwankungen im Salzgehalt und auch in der Temperatur des Oberflächenwassers, welche im Beginn des Sommers recht bedeutende sein können — fand ich doch im Juni 1883 bei Neval an der Oberfläche einmal 1,8° C. und zwei bis drei Tage vorher schon 13°! — im Herbst immer kleiner werden, wobei die Temperatur ab-, der Salzgehalt aber zunimmt.

Unter diesen vielfach wechselnden Verhältnissen lebt nun eine an Arten zwar arme, aber an Individuen reiche Tierwelt, die die Fähigkeit haben muß, nicht nur den großen Sprüngen in der Temperatur des Wassers sich anzupassen, sondern auch dem Wechsel in der Konzentration desselben. Nun weiß man lange, daß im allgemeinen Wassertiere gegen Veränderungen im Salzgehalt des Wassers ziemlich empfindlich reagieren, d. h. dieselben schlecht oder gar nicht ertragen; nur wenige Arten kommen in der Natur im süßen wie brackischen Wasser zugleich vor. Deshalb gewinnt die Tierwelt des Finnischen Meerbusens ein erhöhtes Interesse; sie lebt heute vielleicht in einem Wasser mit 0,2% Salzen und in wenigen Tagen in einem Wasser mit viermal mehr Salzen! Dieser bedeutende Unterschied scheint nie ein Absterben der Tiere in größeren Massen zu bewirken, wenigstens wurde nichts in dieser Weise zu Deutendes beobachtet; wir müssen also eine so weit gehende Anpassungsfähigkeit den Tieren im Finnischen Meerbusen zuschreiben, was noch durch die Beobachtung unterstützt wird, daß es eine Anzahl Arten gibt, die sowohl an der Oberfläche als in größeren Tiefen vorkommen, also wenigstens im Frühjahr und Sommer verschieden konzentriertes Wasser bewohnen.

Die wirbellosen Tiere des Finnischen Meerbusens (zugerechnet ist dabei noch die Westküste von Estland) verteilen sich der Artenzahl nach auf folgende Klassen resp. Ordnungen:

Spongiae . . . 1 Art.	Bryozoa . . . 1 Art.
Coelenterata . 4 Arten.	Cirripedia . . 1 "
Turbellaria . . 12 "	Copepoda . . . 2 Arten.
Nemertini . . . 1 Art.	Parasita . . . 1 Art.
Nematodes . . 4 Arten.	Cladocera . . . 2 Arten.
Polychaeta . . 4 "	Amphipoda . . 12 "
Oligochaeta . . 7 "	Isopeoda . . . 4 "
Hirudinea . . . 5 "	Decapoda . . . 6 "
Gephyrei . . . 1 Art.	Ostracoda . . . 2 "
Rotatoria . . . 31 Arten.	Lamellibranchia 8 "
Gastrotricha . 2 "	Gastropoda . . 10 "
Summa 121 Arten.	

Vergleicht man die wirbellosen Tiere des Finnischen Meerbusens mit denen aus der Ostsee, welche die Pommeraniaexpedition erbeutet hat — im Ganzen 237 Arten — so ergibt sich die interessante Tatsache, daß beiden gemeinsam nur 50 Arten sind, also 71 nur im Finnischen Busen vorkommen. Weiter zeigt eine Untersuchung der letzteren 71 Arten, daß

von ihnen 67 Arten Süßwasserformen sind, deren Herkunft aus dem süßen Wasser um so sicherer angenommen werden muß, als sie sonst im Seewasser nicht vorkommen; nur etwa vier Arten bleiben dem Finnischen Busen eigentümlich!

Unter den mit der Ostsee gemeinschaftlichen 50 Arten sind ebenfalls noch 11 Arten als Süßwasserformen anzusprechen, es verbleiben also nur 39 Arten Seetiere im Finnischen Meerbusen. Ueber die Herkunft dieser können wir, wenn wir ihren sonstigen Verbreitungsbezirk ins Auge fassen, nicht lange im Zweifel sein; in den meisten Fällen kommen die in Rede stehenden Arten in der Nordsee vor und dort haben wir auch ihre eigentliche Heimat zu suchen, was in ganz gleicher Weise für die zahlreichen Seeformen der Ostsee gilt.

H. A. Meyer hat zuerst in ausführlicher Weise begründet, daß aus der Nordsee ein kalter Strom salzreichen Wassers in die Ostsee eindringt, wogegen salzärmeres, warmes Wasser aus der Ostsee hinausströmt; die Wirkung des kalten Unterstromes ist, daß erstens das Wasser der Ostsee unter den jetzigen klimatischen und geographischen Verhältnissen von Ost nach West an Salzgehalt verliert, und zweitens in der Tiefe an Salzen zu-, an Wärme abnimmt; mit diesem Strom sind nun auch zahlreiche Seetiere in die Ostsee eingebracht; die meisten derselben — etwa 175 Arten wirbelloser Tiere leben nur im westlichsten Teil der Ostsee — nur etwa 60 Arten, sind in das große Ostseebecken eingebracht und von diesen etwa 40 in den finnischen Meerbusen. In diesem nimmt die Zahl der Seetierformen nach Osten zu immer mehr ab resp. hört endlich ganz auf. Die Spuren jenes Stromes aus der Nordsee lassen sich im finnischen Meerbusen auch in dem Vorkommen kälteren und salzreicheren Wassers in der Tiefe erkennen.

Während nun die Seeformen von West nach Ost bedeutend abnehmen, tritt in derselben Richtung eine Vermehrung der Süßwasserarten ein; die Zahl dieser steigt von 11 im Ostseebecken — im westlichsten Teile finden sich keine Süßwassertiere — auf 67 im Finnischen Meerbusen. Wenn sich nun auch bei genauerer mikroskopischer Untersuchung der Fauna des Ostseebeckens wohl noch manche Süßwasserart finden wird, so wird doch niemals die Artenzahl des Finnischen Busens erreicht werden, um so weniger, als in letzterem zahlreiche Insektenlarven, die ebenfalls als Süßwasserformen anzusprechen sind, nicht mitgerechnet wurden.

Es fragt sich nun, welches sind die ursprünglichen Tiere der Ostsee, die Süßwasser- oder die Seeformen? Diese Frage dürfte aus den heut bestehenden Verhältnissen allein nicht zu entscheiden sein; geologische Gründe scheinen nun allerdings für die frühere Süßwassernatur des Ostseebeckens mit seinem nördlichen und östlichen Anhang zu sprechen und demgemäß müssen wir die Süßwassertiere als die älteren ansehen. Nach dem erfolgten Durchbruch der die Ost- und Nordsee trennenden Landbrücke wanderten dann Seetiere ein, die sich nun, je nach ihrer Fähigkeit, einen niedrigen Salzgehalt und Schwankungen in demselben zu ertragen, weiter verbreiteten. Zugleich wurde aber die Süßwasserfauna, soweit sie nun wieder

dem vermehrten Salzgehalt sich nicht anpassen konnte, vermindert und im großen Ostseebecken fast ganz vernichtet. Eine andere, namentlich von Nilson vertretene Ansauung geht dahin, daß die Ostsee ihre Bewohner aus dem nördlichen Eismeer erhalten hat.

Jedenfalls leben nun See- wie Süßwasserformen in der Ostsee unter abnormen Verhältnissen und so ist es nicht zu verwundern, wenn letztere unwandelnd auf den Habitus der Tiere eingewirkt haben. Am deutlichsten spricht sich dies bei den Seetieren aus, von denen sehr viele an Größe einbüßen; sie sind im wahren Sinne des Wortes zu Zwergen in dem süßeren Wasser degeneriert, wofür als Beispiele die Maße einiger Muscheln dienen mögen:

	es ist bei Kiel	bei Reval
<i>Mytilus edulis</i> 110 mm lang,		27 mm
<i>Cardium edule</i> 44 "		22 "
<i>Tellina baltica</i> 23 "		17 "
<i>Mya arenaria</i> 100 "		55—77 "

Selbst in der verminderten Tiefe der Schalen ist diese Verkümmern der Seemuscheln zu erkennen; obgleich das Wasser im Finnischen Busen relativ kaltrreicher ist, als an anderen Stellen.

Auch die Süßwassertiere blieben nicht von den für sie neuen Verhältnissen unberührt; zahlreiche Arten, wahrscheinlich die meisten der ursprünglichen Fauna, sind zu Grunde gegangen oder haben sich nur in den süßeren, noch wenig gekannten Teilen des Busens erhalten; es ist schon oben erwähnt worden, daß in dem salzreicheren Ostseebecken die Zahl der Süßwasserformen bedeutend geringer ist, als im Finnischen Teile. Von den erhalten gebliebenen Arten ist ebenfalls ein Teil in seinen Merkmalen verändert worden, wodurch neue Formen entstanden; auch dies läßt sich am besten bei gewissen Mollusken zeigen: Die *Neritina fluviatilis* entwickelt in der Ostsee eine besondere *varietas baltica*; *Limnaea stagnalis*, die in salzarmen Tümpeln an den Rüssen des Finnischen Busens die Form ihrer Art genossen in den benachbarten süßen Wassern hat, wird im salzreicheren Wasser des Finnischen Meerbusens zu *Limnaea baltica* Nils. und *Limnaea livonica* Kob. mit mehrfachen Variationen; auch *Limnaea palustris* hat in der Ostsee eine besondere Varietät gebildet und wahrscheinlich ist *L. succinea* Nils. ebenfalls eine umgewandelte Süßwasserform.

Warum nicht alle Süßwasserformen im Finnischen Busen sich erhalten haben, läßt sich leicht durch die Thatsache erklären, daß die einzelnen Arten gegen entsprechende Salzlösungen verschiedene widerstandsfähig sind, wie dies einige wenige Experimente, die ich machte, zur Genüge ergaben: so lebte *Asellus aquaticus*, direkt aus süßem Wasser in eine 0,5% Seesalzlösung übertragen, noch am fünften Tage; *Dendrocoelum laetum* und *Planaria torva*, zwei auch im Finnischen Meerbusen vorkommende Süßwasserartellarien, ertrugen 0,6% Salz fünf Tage lang ohne Schaden; dagegen starben einige Mollusken selbst in dünneren Lösungen bald, ebenso verschiedene Arten von *Daphnia* — übereinstimmend damit kommen thatsächlich die untersuchten Arten nicht im westlichen Teile des Finnischen Meerbusens vor.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Elektrotechnik.

Von

Dr. V. Wietlisbach in Bern.

Telegraphie: Die internationale Telegraphenkonferenz. Der Typenbruder von Hughes. Die Automaten. Das Gegensprechen. Die Multiplapparate.

Unter den Anwendungen der Elektrizität ist die Telegraphie die älteste und wichtigste. Wir wollen uns diesmal speziell mit ihr beschäftigen.

Einen Begriff von der Ausdehnung, welche die Telegraphie bis heute gefunden hat, gibt die internationale Telegraphenkonferenz, welche sich dieses Jahr in Berlin versammelt hat. Diese Konferenz repräsentiert über 30 Länder mit 600 Millionen Einwohnern und über 60 Millionen Quadratkilometer Flächeninhalt. Diese Länder besitzen zusammen ein Telegraphennetz mit einer Drahtlänge von über 2 Millionen km, und mit einer Linienlänge von gegen 1 bis 2 Millionen km. Mit der gesamten Drahtlänge könnte man 5mal den Weg zwischen Mond und Erde zurücklegen, oder 50mal den Äquator der Erde umspannen.

Als Apparate sind auf den internationalen Linien der Schreibapparat von Morse und der Druckapparat von Hughes in Gebrauch. Das Prinzip des ersteren mit seinem aus Punkten und Strichen zusammen-

gesetzten Alphabete ist allgemein bekannt. Während bei ihm die auf dem Papierstreifen des empfangenden Apparates entstehenden Zeichen erst durch einen Beamten in allgemein verständliche Schriftzeichen übertragen werden müssen, liefert dagegen der Hughesapparat auf dem Papierstreifen ohne weiteres das Telegramm in der gewöhnlichen Druckschrift, so daß die Uebertragung durch einen Beamten hier erspart bleibt. Das wird erreicht durch den synchronen Gang zweier Uhrwerke, welche sowohl auf der Aufgabestation als auf der Empfangsstation die Apparate in ganz übereinstimmender Bewegung erhalten. Das Prinzip des Typendruckers von Hughes wird durch die Fig. 1 schematisch angedeutet. Die Aufgabestation A besitzt in erster Linie eine Klaviatur c, welche so viel Tasten enthält, als Buchstaben zur Uebertragung benutzt werden. Gewöhnlich wählt man 28 Tasten. Diese stehen in Verbindung mit dem zweiten Theile des Apparates, der Stiftbüchse s, welche ebenso viele Löcher enthält, als die Klaviatur Tasten. In jedem Loch bewegt sich ein Stift, welcher für gewöhnlich

nicht über das Niveau des Deckels der Stiftbüchse hervorragt. Wenn aber eine Taste niedergedrückt wird, so hebt eine Hebelverbindung den entsprechenden Stift über den Deckel hervor. Um die Achse der Büchse ist ein horizontaler Arm drehbar, welcher ein über die Löcher hingleitendes Metallstück, den sogenannten Kontaktschlitten trägt. Die Achse und dadurch der Kontaktschlitten stehen mit der Linie in Verbindung. Die erstere wird durch ein Uhrwerk in möglichst gleichförmige Rotation versetzt. Die Hebel, welche die Tasten mit den Stiften verbinden, stehen mit dem einen Pole einer Batterie b in Verbindung, während der andere Pol dieser Batterie zur Erde abgeleitet ist. Wird nun eine Taste, z. B. diejenige des Buchstabens a

niedergedrückt, so hebt sich der Stift a über die Stiftbüchse empor, und es fließt in einem bestimmten Zeitmoment der Kontaktschlitten an den aus der Büchse hervorragenden Stift; dadurch wird die Linie mit der Batterie verbunden, und es fließt der Strom in die Linie, so-

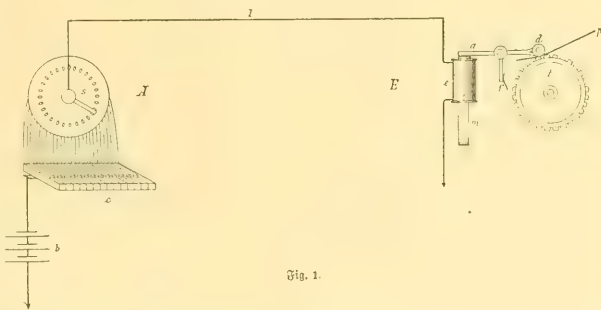


Fig. 1.

längere der Kontaktschlitten bei seiner Rotation mit dem Stift in Berührung bleibt. Dieser Strom gelangt auf der Empfangsstation E in den Druckapparat. Dieser besteht aus einem polarisierten Elektromagneten mit einem Unter, welcher durch den permanenten Magnet m unter dem Kerne an demselben festgehalten wird. Ein anderer Teil des Empfangsapparates ist das Typenrad t, welches an seinem Umfange in ebenso vielen Zähnen, die 28 Buchstaben eingeschnitten trägt. Dasselbe wird ebenfalls durch ein Uhrwerk in gleichförmiger Rotation erhalten, und es verfließt sich von selbst, daß die Geschwindigkeit des Kontaktschlittens und des Typenrades genau miteinander übereinstimmen müssen. Der von der aufgebenden Station nach E kommende Strom durchfließt den Elektromagneten in einer solchen Richtung, daß der Magnetismus geschwächt wird; der Unter wird von der Feder f in die Höhe geschleudert, und preßt dabei die in seiner Gabel gelagerte Druckwalze d mit dem Papierstreifen p gegen das Typenrad, wodurch der gerade der Druckwalze gegenüberstehende Buchstabe abgedruckt wird. Damit nun

aber auch der richtige Buchstabe getroffen wird, muß das Typenrad richtig eingestellt sein, es muß im gleichen Zeitmomente derjenige Buchstabe vor der Druckwalze vorbeiröten, welcher dem Loche entspricht, über dem der Kontaktschlitten hingleitet. Und es muß ferner, wenn das Typenrad einmal richtig eingestellt ist, Kontaktschlitten und Typenrad mit genau gleicher Geschwindigkeit sich beständig weiter bewegen. Dieses ist mit den genauesten Uhrwerken nie vollkommen erreichbar; es muß daher der Synchronismus beständig forrigit werden, was gewöhnlich automatisch durch den Apparat selbst besorgt wird. Doch würde es zu weit führen, hier auf die Details dieser ziemlich komplizierten mechanischen Einrichtung einzutreten.

Neben diesen im internationalen Verkehr zwischen den verschiedenen Ländern allgemein zugelassenen Apparaten sind in den einzelnen Staaten noch andere Apparate im Gebrauch, welche aber noch nicht zu dem durchgehenden Verkehr zugelassen sind. Das Ziel, welches diese verschiedenen Apparate zu erstreben suchen, besteht darin, auf einem bestimmten Drahte mit möglichst wenig Beamten möglichst viele Depeschen zu spedieren. Bei den langen Telegraphenlinien werden die Hauptbetriebskosten verursacht durch die Amortisation der kostspieligen Linienanlage und ihrer Unterhaltung, ferner durch Beistellung eines tüchtigen Personals. Daneben kommen die im allgemeinen nicht

hohen Anschaffungskosten der Apparate nicht wesentlich in Betracht. Man sucht daher durch zweckmäßig konstruierte

Apparate jeden einzelnen Draht so stark als möglich auszunutzen. Dies hat man auf verschiedenen Wegen zu erreichen gesucht.

Ein Haupthemmschuh, welcher die Geschwindigkeit der Uebertragung in sehr engen Grenzen hält, liegt in der physiologischen Beschaffenheit der menschlichen Nerventhätigkeit begründet. Die Bewegung des Morse'schließels wird unsicher, sobald der Beamte zu rasch manipuliert, weil er nicht mehr imstande ist, seine Nerventhätigkeit vollständig zu beherrschen. Alle Apparate, welche zum Zweck haben, die Kapazität eines Drahtes, d. h. die auf ihn zu beschränkende Depeschenzahl zu vergrößern, müssen also suchen, diesen Mangel der menschlichen Thätigkeit zu umgehen oder unschädlich zu machen. Das erstere geschieht durch die sogenannten *Automaten*, welche selbstthätig ohne Zwischenkunft eines Beamten die Depesche absenden.

Der bekannteste derselben ist derjenige von *Wheatstone*, welcher namentlich in England in ausgedehntem Gebrauch steht. Die abzusendenden Depeschen werden erst auf einen Papierstreifen übertragen und der vorbereitete Papierstreifen gelangt dann in den Absendeapparat, durch welchen er mit großer Geschwindigkeit hindurchgezogen wird, und dabei automatisch die Stromimpulse in die Linie sendet.

Die Zubereitung geschieht mit Hilfe eines besonderen kleinen Apparates und besteht darin, daß der Streifen nach bestimmter Regeln mit Löchern versehen, perforiert wird. Ein perforierter Streifen ist in Fig. 2b abgebildet.

In der Mitte derselben sehen wir eine Reihe von Löchern, welche alle gleich weit voneinander abstehen, und welche nicht zum eigentlichen Telegraphieren dienen. Ihr Zweck ist vielmehr, dafür zu sorgen, daß beim Abtelegraphieren der Streifen mit möglichst gleichmäßiger Geschwindigkeit durch den Absendeapparat gezogen wird, was man dadurch erreicht, daß ein gezähntes Rad in diese Löcher einfrisst, und bei seiner durch ein Uhrwerk übertragenen Rotation den Streifen mitnimmt. Neben diesen Löchern zur Führung des Streifens sehen wir zu beiden Seiten desselben zwei weitere Reihen von Löchern, welche zur Stromsendung dienen. Aus verschiedenen Gründen, namentlich um auf langen Linien ein rascheres Telegraphieren zu ermöglichen, werden Wechselströme verwendet.

Die Kontakteinrichtung, durch welche der Streifen gezogen wird, besteht im wesentlichen aus zwei sehr rasch vibrierenden Nadeln, von welchen die eine gegen die rechts liegende Lochreihe sich bewegt, die andere gegen die links liegende.

Die eine Nadel vermittelt die positiven Stromimpulse, die andere die negativen. Wenn nämlich die Nadel gerade auf ein Loch trifft, so tritt sie ein kleines Stück durch dasselbe hindurch, bis ihr unteres mit einem Hebel versehenes Ende an einem Stifte anklöpft, welcher den Pol einer Batterie bildet. Die Nadel, welche durch die

obere Lochreihe Fig. 2b tritt, kommt mit dem positiven Pol, diejenige, welche durch die untere Lochreihe tritt, mit

dem negativen Pol der Batterie in Verbindung. Beide Nadeln aber stehen mit der Linie in Verbindung. Trifft aber die Nadel auf kein Loch, so wird sie vom Papierstreifen in ihrer Bewegung gehemmt, und der Hebel kommt nicht dazu, den Kontaktsift zu berühren, es findet also auch keine Stromsendung statt. Als Empfänger dient ein polarisiertes Relais^{*)}. Es wird daher der Anter des Relais momentan angezogen und darauf unmittelbar wieder zurückgeworfen, wodurch derselbe einen Punkt notiert.

Um einen Strich zu erzeugen, folgt dem positiven Strom erst nach einer bestimmten angemessenen Zeit ein negativer. Es wird also der Anter des Relais angezogen und fängt an, einen Strich zu notieren, bis der negative Strom den Anter vom Papier wieder weghebt. Auf diese Weise kommt die Schrift entsprechend den perforierten Löchern zustande, wie es Fig. 2 zeigt. Bei diesem Apparate werden nur momentane Ströme in die Linie gesandt, entsprechend den raschen Vibrationen der Nadeln. Die Länge der Striche wird nicht durch langdauernde Ströme, sondern durch die Distanz der Stromimpulse bestimmt. Das System ist daher besonders vorteilhaft auf langen Linien, da einmal durch die kurzen Stromimpulse, andererseits durch den steten Wechsel der Stromrichtung die Linie immer sehr rasch entladen wird; diese Apparate geben sogar auf kleineren Nadeln, wo die Morse-Apparate unbrauchbar werden, noch gute Resultate.

^{*)} Um einen Punkt zu erzeugen, wird ein positiver Strom in die Linie gesandt, und unmittelbar darauf ein negativer.

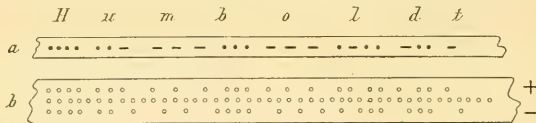


Fig. 2.

Im gewöhnlichen Betriebe ist die Leistungsfähigkeit des Wheatstone 4mal größer als die eines einfachen Morse.

In den letzten Jahren sind verschiedene Kombinationen vorgeschlagen worden, um die Kapazität der Drähte zu erhöhen, welche als Doppel- und Gegenprecher bekannt sind. Die Vereinigung beider bildet den Doppel-Gegenprecher oder Quadrupel-Apparat, welcher besonders in Amerika große Verbreitung gefunden hat, und welcher gestattet, gleichzeitig vier Depeschen auf dem gleichen Draht, zwei nach jeder Richtung, zu senden. Das zuerst von Schwendler in

einfacher Form vorgeschlagene Gegenprecher beruht auf der Eigenschaft des sogenannten Wheatstone'schen Drahtviererecks. Bildet man, wie in nebenstehender Fig. 3 angedeutet ist, ein Drahtvierereck $a b c d$ und wählt die Widerstände der einzelnen Seiten des Viererecks so, daß das Produkt zweier Gegenseiten gleich ist, also $a \cdot d = b \cdot c$; verbindet man dann zwei Diagonalpunkte mit einer galvanischen Batterie und die anderen Diagonalpunkte durch einen Draht mit einer Bouffole, so fließt in dem letzteren kein Strom, so lange obige Bedingung erfüllt ist; es entsteht aber sofort ein solcher, wenn der eine oder andere Widerstand abgeändert wird, und jene Relation nicht mehr erfüllt bleibt.

Diese Eigenschaft benutzt man beim Gegenprecher, indem man ein Linienschema bildet, wie Fig. 4 zeigt. Wenn die Aufgabestation A ein Zeichen gibt, und ihren Schlüssel s niederdrückt, so spielt ihr Empfangsapparat E nicht, weil er sich in einem Wheatstone'schen Drahtvierereck in der Diagonale befindet. Kommt aber ein Strom von auswärts, dann gilt dieses nicht mehr, weil die Linie, welche jetzt als Batterieleitung zu betrachten ist, nicht die zweite Diagonale, sondern eine Seite des Viererecks bildet, und es wird der Apparat angesprochen. Damit wird also erreicht, daß gleichzeitig sowohl die Station A nach B, und die Station B nach A telegraphieren kann, ohne einander zu stören, indem jeder Apparat immer nur auf den von auswärts kommenden Strom anspricht, gegen den von der eigenen Station abgesandten Strom dagegen unempfindlich bleibt. Ein Nachteil dieses Gegenprechers ist, daß natürlich nur ein Teilstrom den Apparat durchfließt, ein be-

trächtlicher Teil aber nutzlos den Zweigleitungen folgt. Es muß daher ein bedeutend stärkerer Strom verwendet werden, als beim einfachen Telegraphieren.

Das fruchtbarste System, welches gegenwärtig in der Telegraphie verwendet wird, um die Kapazität der Drähte zu erhöhen, ist das Multiplexsystem mit der Verteilerscheibe. Die Linie wird nicht direkt mit dem Apparate verbunden, sondern wie beim Hughes-Apparate mit einer Achse, welche einen Schlitten über eine Kontaktscheibe führt. Jede Scheibe ist in eine gewisse Anzahl, z. B. 4 voneinander isolierten Sektoren geteilt, und jeder Sektor mit einem besonderen Apparate verbunden. Es wird also während einer Umdrehung jeder Sektor und also auch jeder Apparat während des vierten Teiles einer Umdrehungszeit mit der Linie verbunden, und diese Zeit muß genügen, um ein Zeichen in dieselbe zu senden. Wenn dann die Schlitten mit genau der gleichen Geschwindigkeit über die Verteilerscheiben hingleiten, so werden auf beiden

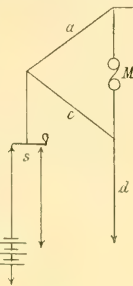


Fig. 4.

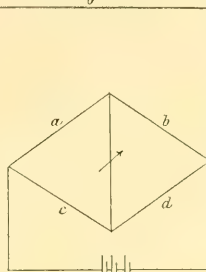


Fig. 3.

Stationen immer die gleichen Apparate mit denselben verbunden, und also das auf der Station A von dem Apparate 1 abgesandte Zeichen auf der Station B ebenfalls immer dem Apparate 1 zugeführt werden. Wäre die Umdrehungsgeschwindigkeit nicht genau gleich groß, sondern auf der Station A etwas größer, so würde der Schlitten auf der Station B immer weiter nachhinken.

Während der Schlitten in A schon auf dem Apparate 2 ist, würde er in B noch auf 1 sein, und daher dieser Apparat nicht nur das Zeichen von 1, sondern auch noch teilweise dasjenige von 2 erhalten. Nach einer gewissen Zeit sogar würde das Zeichen von 1 gar nicht mehr antommen, sondern nur noch dasjenige von 2. Später dasjenige von 3 und zuletzt von 4. Es ist aber klar, daß auf diese Weise keine Verständigung möglich wäre, die Zeichen würden teilweise vermischt, durcheinander geworfen. Nur wenn die Schlitten genau synchron gehen, ist eine Verständigung möglich.

Wir wollen jetzt sehen, auf welche Weise dem Telegraphisten ermöglicht wird, in der kurzen Zeit, während welcher der Apparat mit der Linie verbunden bleibt, ein

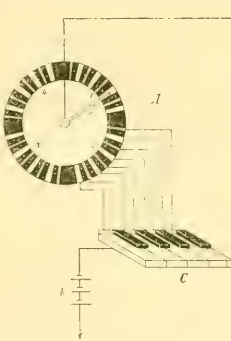
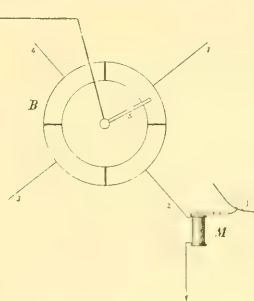


Fig. 5.



Zeichen abzugeben. Eine der ersten Einrichtungen dieser Art rührt von Meyer her. Die Morsezeichen, wenigstens die gebräuchlichsten, lassen sich alle aus vier Punkten und vier Strichen zusammensetzen. Der Sender besteht, wie beim Hughes aus einer Klaviatur C, Fig. 5, und diese besitzt vier weiße und vier schwarze Tasten. Im fernerem ist jeder Sektor der Verteilerscheibe in 8 Unterabteilungen getrennt. Diese bestehen aus ebenso vielen voneinander isolierten, abwechselnd schmalen und breiten Metallstreifen. Die breiten Streifen sind mit den weißen Tasten verbunden und die schmalen mit den schwarzen. Wird eine Taste niedergebrückt, so wird dadurch die Linienbatterie b mit dem betreffenden Segment der Verteilerscheibe verbunden; es wird bei der Rotation des Schlittens über dasselbe ein Strom in die Linie gesandt, dessen Dauer übereinstimmt mit der Zeit, während welcher der Schlitten mit jenem Segment in Berührung bleibt. Will der Beamte z. B. den Buchstaben k absenden — . —, so drückt er die erste weiße Taste, die erste schwarze und die zweite weiße Taste. Während der Schlitten über seinen Sektor hinweggleitet, wird dann der Reihe nach ein langer, ein kurzer und ein langer Stromimpuls in die Linie gesandt. Wie der Schlitten vorbei ist, läßt der Beamte die Tasten los, und bereitet, während der Schlitten über die übrigen drei Sektoren hinweggleitet, seine Finger zum Abgeben eines neuen Buchstabens vor. Die Stromimpulse durchlaufen nun auf der Empfangsstation einen Morseapparat M und erzeugen auf demselben die gewöhnliche Morsechrift. Allerdings sind die Elektromagnete desselben speciell konstruiert, und um ein leichtes und rasches Ansprechen zu erreichen, mit polarisierten Nadeln ausgerüstet.

Dieser Apparat wurde von Schaeffler und Baudot dahin vervollkommen, daß er nicht nur Morsezeichen, sondern wie der Hughesapparat direkt Typen druckt. Beide Apparate haben als Geber eine Klaviatur mit 5 Tasten. Es ist möglich, 5 Zeichen auf 31 verschiedene Arten zu kombinieren, nämlich jede Taste einzeln für sich gedrückt gibt 5 Zeichen, dann können zu je 2 mit denselben 10 Kombinationen gebildet werden, zu 3 ebenfalls 10; zu 4 gibt es 5 Kombinationen; eine letzte entsteht dadurch, daß alle Tasten gleichzeitig miteinander geschlagen werden. Diese 31 Zeichen reichen für das gewöhnliche Alphabet aus. Im übrigen ist der Sender gerade so wie bei Meyer eingerichtet, dagegen hat man statt der kurzen und langen Stromimpulse, nur Stromimpulse von gleicher Länge, welche sich aber in bestimmter Zahl und in bestimmten Zeitintervallen folgen. Der Geber ist abweichend von demjenigen von Meyer.

Jeder Sektor ist in 5 voneinander isolierte Teile getrennt, so daß jeder Stromimpuls in eine besondere Abtheilung fließt. Jede derselben ist mit einem Relais verbunden, dessen Anker gewöhnlich in der Ruhelage verharrt. Wird demselben aber ein Stromimpuls zugeführt, so wird der Anker desselben umgelegt. Nachdem der Schlitten über einen Sektor hinweggeglitten ist, sind die Anker der Elektromagnete alle so gestellt worden, daß daraus der telegraphierte Buchstabe abgelesen werden kann. Für den Buchstaben a z. B. wird die 2., 3., 4. Taste niedergebrückt, es wird deshalb der Schlitten beim Gleiten über den Sektor bei der 2., 3., 4. Abtheilung einen Stromimpuls in die Linie

senden; bei der 1. und 5. Abtheilung dagegen keinen. Infolge dessen wird auch der Anker des 2., 3. und 4. Relais umgelegt, während das 1. und 5. in ihrer Ruhelage bleiben. Jedem Buchstaben entspricht so eine bestimmte Stellung der 5 Relaisanker. Das Problem, welches jetzt noch zu lösen ist, besteht darin, die Stellung der Relaisanker in einen Buchstaben umzuwandeln. Dieses wird nun bei den verschiedenen Systemen auf sehr verschiedene Arten gemacht, die Apparate dazu sind aber so kompliziert, daß sie hier nicht beschrieben werden können. Zudem wird dieser Teil des Apparates namentlich beim System Baudot stetigen Verbesserungen und Aenderungen unterworfen, so daß nach dieser Richtung derselbe noch nicht als abgeschlossen zu betrachten ist.

Am leistungsfähigsten scheint von allen bis jetzt konstruierten Apparaten derjenige von Delanay zu sein. Derselbe beruht ebenfalls auf dem Princip der Verteilerscheibe, dagegen verwendet er als Motor für die Bewegung das phonische Rad von Lacour. Dasselbe besteht bekanntlich aus einem gezahnten Rade aus Eisen, dessen Zähne sehr nahe an den Polen eines Elektromagneten e, Fig. 6, vorbei rotieren können. Dieser Elektromagnet wird durch eine elektromagnetische Stimmgabel G erregt. Da die in den Stationen aufgestellten Stimmgabeln genau abgeglichen sind, so werden sie in einer Minute genau gleich viel Stromschlüsse herstellen. Bei jedem Stromschluß gleitet das Rad um einen Zahn vor dem Pole des Elektromagneten weiter, und so kommt eine sehr regelmäßige und übereinstimmende Rotation des Rades und des auf der Achse desselben sitzenden Schlittens zustande.

Zwei Punkte fielen beim System Delanay besonders hervorzuheben. Die Verteilerscheibe ist nicht in nur wenige Sektoren, wie beim System Meyer, geteilt, sondern in eine sehr große Zahl, etwa 70. Wenn nun der Schlitten noch mit einer erheblichen Geschwindigkeit, etwa 3 Rotationen in der Sekunde, sich bewegt, so gleitet er in einer Sekunde über 210 Sektoren. Es kann nun natürlich keine Rede davon sein, jeden Sektor der Scheibe mit einem besonderen Apparate zu verbinden. Die Zeit zur Abgabe des Zeichens würde doch zu kurz ausfallen. Man verbindet etwa alle 4 oder 10 Segmente miteinander, und dann die so verbundenen Segmente mit einem besonderen Apparate. Der erstere Fall gibt die vierfache Telegraphie, der letztere die zehnfache. Bei der vierfachen Telegraphie wird von den 210 Sektoren, welche in einer Sekunde den Schlitten passieren, der vierte Teil, also 52, denselben Apparate angehören; jeder Apparat wird in der Sekunde 52mal mit der Linie verbunden. Die Verbindungen folgen so rasch aufeinander, daß auf die einzelnen Impulse ein etwas schwer gebauter Elektromagnet nicht mehr anspricht, und der Anker beständig angezogen bleibt. Es macht daher für den Dienst gar keinen Unterschied, ob die Verteilerscheibe in die Linie eingeschaltet ist oder nicht; und es können vier Morse auf gewöhnliche Art auf ein und derselben Linie arbeiten, ohne sich gegenseitig zu stören. Wenn man die Zahl der arbeitenden Apparate vergrößert, so wird die Zahl der Verbindungen zwischen der Linie und den Apparaten immer kleiner, und der Telegraphist muß das Tempo mäßigen, um noch eine sichere Translation zu erhalten. Was man daher an der Zahl der eingeschalteten

Apparate gewinnt, verliert man auf der anderen Seite wieder an Geschwindigkeit der einzelnen Uebertragungen. Ein anderer interessanter Punkt dieses Systems betrifft die Korrektur, und es soll dieselbe hier besprochen werden, zugleich als ein Beispiel, wie bei den Multipelapparaten der synchrone Gang zu erhalten gesucht wird.

Auf jeder Verteilerscheibe ist der Korrektur eine bestimmte Anzahl von Segmenten referiert. Im einfachsten Falle sind zwei Paare solcher nötig, welche am besten auf diametralen Stellen der Scheibe gewählt werden. In der Figur sollen je das oberste und unterste Paar hierzu dienen. a, b, c, d. Der Sektor a ist mit einer Batterie B verbunden; der Sektor b ist isoliert; der Sektor c hat eine Verbreiterung gegen den letzten Sektor d, welcher wieder isoliert ist*).

Wenn der Synchronismus der beiden Apparate genau hergestellt ist, so wird der Schlitten auf der Station A den Sektor a berühren, während er auf der Station B über den isolierten Sektor d gleitet. Wie nun aber die Scheibe A etwas langsamer rotieren sollte als die Scheibe B, so würde bald der Schlitten des Apparates B die Verbreiterung des Sektors c berühren, während auf dem Apparate A der Schlitten noch auf dem Sektor a liegt. In diesem Momente findet der Strom der Batterie B in A einen Weg durch die Linie, die Verbreiterung des Sektors c in den an demselben angeschlossenen Elektromagnet E zur Erde. Der Anker des letzteren wird angezogen, und schließt bei n eine Nebenleitung für den Strom, welcher die elektromagnetische Stimmgabel der Station B erregt. Es fließt nun nicht mehr der ganze Strom der Batterie durch die Windungen der Erregungsspule derselben, sondern nur noch ein Teil, während der andere Teil die von dem Elektromagneten geschlossene Zweigleitung n m p q benutzt. Infolge Schwä-

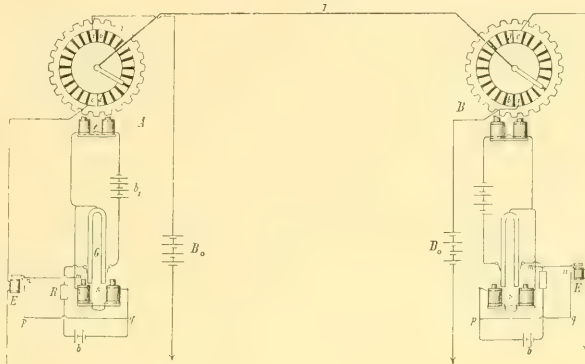
*) Die Lage der Sektorenpaare a b, c d auf den Stationen A und B ist um 180° verdreht.

chung des Stromes werden auch die Elongationen der Gabel etwas schwächer, und da die Zahl der Vibrationen größer wird, wenn die Schwingungen kleiner werden, so stellt die Stimmgabel in einer Sekunde mehr Stromschlüsse her, als vorher; das phonische Rad erhält rascher aufeinander folgende Impulse, seine Bewegung wird beschleunigt, bis es das Rad der Station B eingeholt hat und die Korrektur nicht mehr wirkt. Würde umgekehrt die Station B langsamer gehen, so würde auf ganz dieselbe Weise das andere Paar der zur Korrektur bestimmten Sektoren zur Geltung kommen.

Gewöhnlich werden mehr als zwei Paare von Sektoren zur Korrektur benutzt. Ihre Zahl richtet sich natürlich nach der Zahl der Sektoren überhaupt, und nach der Geschwindigkeit, mit welcher die Scheiben rotieren sollen.

Im vorhergehenden haben wir nur einige der wichtigsten Typen von Telegraphenapparaten besprochen; zudem haben wir uns begnügen müssen, je weilen auf die Prinzipien aufmerksam zu machen. Ein ganzes, wichtiges Gebiet ist unberücksichtigt geblieben, nämlich die Kabeltelegraphie. Wir haben uns dasselbe auf eine andere Gelegenheit aufgespart. In der That kommen hier wieder ganz andere Gesichtspunkte in Betracht, als bei den Apparaten, welche wir bisher besprochen haben. Bei diesen ist nämlich der Grundgedanke, auf einem einzigen Drahte und auf eine möglichst einfache Weise, mit einer möglichst beschränkten Anzahl von Beamten eine möglichst große Anzahl von Depeschen zu spedieren. Bei der Kabeltelegraphie hat man es aber mit ganz besonderen Schwierigkeiten zu thun. Während auf einer gewöhnlichen Luftlinie die Zeit, welche nötig ist, damit ein Zeichen von einem Orte zum anderen gelangt, immer als verschwindend klein zu betrachten ist und nur kleine Bruchteile von Sekunden beträgt, braucht ein elektrischer Stromimpuls, um ein atlantisches Kabel zu durchlaufen, ca. 4 Sekunden. Aus diesem Grunde sind in der Kabeltelegraphie ganz andere Prinzipien maßgebend.

Fig. 6.



Botanik.

Von

Prof. Dr. Ernst Haeckel in Halle a. S.

Aus der politischen Centralisation, welche die unmittelbare Folge der Begründung und Erstarkung des Deutschen Reiches war, schöpften manche ängstliche Gemüther

die Beforgnis einer hemmenden Einwirkung auf die Fortentwicklung der Künste und Wissenschaften. Diese Beforgnis hat sich glücklicherweise bis jetzt als grundlos erwiesen:

auf allen Gebieten wissenschaftlicher und künstlerischer Bestrebungen herrscht ein regerer Eifer als je zuvor. War doch auch bei einem so gründlich decentralisierten Lande, wie Deutschland es vor 1870 war, eine rasche Veränderung in der Zahl und Verteilung der Bildungszentren kaum zu befürchten. Allerdings sind der politischen Centralisation auch centralisierende Bestrebungen auf wissenschaftlichen Gebieten gefolgt; so z. B. die Gründung der Deutschen botanischen Gesellschaft in Berlin, aber diese haben nach allen Seiten nur fördernd und anregend einzuwirken können; sie haben die Forscher einander näher gebracht, die verschiedenen Bestrebungen gemeinsamen Zielen zugeleitet, den Gegensatz der Schulen und Cliquen gemildert. Für die Botanik hat zunächst die politische Centralisation und Machtstellung Deutschlands den großen Vorteil herbeigeführt, daß das floristische und pflanzengeographische Material besser zugänglich wird, reichlicher herbeibrömt und dadurch eine ausgiebigere Verarbeitung ermöglicht. Die großen Erfolge unserer Kolonialpolitik haben auch in dieser Hinsicht ungemein segensreich eingewirkt. Die pflanzengeographischen Bestrebungen in Deutschland entwickeln sich in neuerer Zeit in doppelter Richtung, nach innen und nach außen, erfolgreich.

Für die Erforschung der deutschen Flora hat sich neben zahlreichen kleinen Centren, deren Zahl von Jahr zu Jahr im Zunehmen begriffen ist, in Berlin ein großes, allgemeines Centrum gebildet, so daß bei der Intensität, mit welcher hier überall gearbeitet wird, in nicht allzu langer Frist die Aufgabe einer umfassenden Bearbeitung des gesamten deutschen Florengebiets, welche in ähnlicher Weise bahnbrechend wirken mußte, wie einst Koss's Synopsis, ihrer Lösung zugeführt wird. Die Garcke'sche Flora kann nun als Taschenbuch von Anfängern und Geübteren auf ihren Wanderungen in allen deutschen Gauen benutzt werden, denn sie ist in ihrer vor kurzem erschienenen 15. Auflage auf die Grenzen des Deutschen Reichs erweitert worden, da sie auch die bayerische Hochgebirgsflora mit aufgenommen hat. Ueberall entstehen Lokalflora und füllen die bis dahin vorhandenen Lücken aus, wie z. B. Prantl die bayerische und badische Flora, Melchheimer die mittelhessische Flora bearbeitet hat. Einzelne wichtige Funde werden rasch bekannt, teils durch die Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft, welche ungefähr monatlich erscheinen, teils durch die Deutsche botanische Monatschrift, welche in Sondershausen von Professor Leimbach herausgegeben wird. So berichten in dem erlangenen Organ Wächter und Scherzer über das wahrscheinlich eingeschleppt in Deutschland vorkommende *Hypericum japonicum*, Z. und A. Wirtgen über *Carex ventricosa* in der Rheinprovinz u. s. w. Aber auch in anderen europäischen Ländern, in England, Frankreich, Spanien, Italien, Estland, Rußland, Oesterreich u. a. macht die floristische rüstige Fortschritte und M. Gandoger arbeitet seit längerer Zeit an einer Flora von ganz Europa, von welcher vor kurzem in Paris der fünfte Band (Cineen, Malvaceen, Symplicineen, Ziliaceen) erschienen ist.

Auch die phänologischen Beobachtungen machen stetige Fortschritte. Wie weit man dabei ins einzelne geht, mag beispielsweise die vor kurzem von Egon Fyne herausgegebene Karte des Ausfließens von *Syringa vulgaris* in

Europa zeigen. Für die Erforschung der außereuropäischen Floren war Deutschland bis jetzt auf die Arbeit seiner Forschungsreisenden angewiesen, welche nur so oft mit großen Opfern, ja mit Lebensgefahr verbunden ist. Gründlich gearbeitet wird in den außereuropäischen Kontinenten natürlich nur in den wirklichen Kulturländern, wie namentlich Nordamerika und Australien, und in den von europäischen Kulturländern abhängigen Kolonien, wie z. B. Sibirien und Mittelasien, Ostindien, Alger und anderen französischen Kolonien. Wie die australische Flora ist vor allen Baron Ferd. v. Müller unermüdlich thätig. Deutschland spielte bis jetzt allen diesen Bestrebungen gegenüber eine mehr zusehende und abwartende Rolle. Von nun an wird das anders werden. Deutsche Kolonien finden in den verschiedensten Gegenden der Erde unter den Schutz des mächtigen Reiches gestellt und deutsche Industrie, deutscher Handel, deutsche Wissenschaft arbeiten an der Aufschließung der Naturerzeugnisse dieser fernen Gegenden. Eine Berichtserstattung über die Resultate der Kolonialeforschung wird freilich erst nach längerer Arbeit der deutschen Pioniere der Kultur möglich sein.

Bzüglich der Beurteilung der Fortschritte der eigentlichen Systematik muß man die Betrachtung der Kryptogamen von derjenigen der Phanerogamen trennen. Bei den Kryptogamen geht die Erforschung der verwandtschaftlichen und phylogenetischen Verhältnisse so innig Hand in Hand mit der mikroskopischen und morphologisch-physiologischen Forschung, daß man die Systematik von den übrigen Forschungsgebieten gar nicht zu trennen vermag, daß ferner das System der Kryptogamen im großen und ganzen schon als gut begründet zu betrachten ist, und daß es wohl der unermüdlichen Forschung nach und nach gelingen wird, es mehr und mehr auszubauen und auf phylogenetische Gesichtspunkte zu gründen.

Ganz anders bei den Phanerogamen. Hier hat man gerade in neuerer Zeit mehr und mehr eingesehen gelernt, daß wir von der Aufstellung eines Stammbaums noch sehr weit entfernt sind. Selbst die Erwartung, durch sehr genaue histologische Untersuchungen über die verwandtschaftlichen Verhältnisse mehr ins klare zu kommen, hat sich als trügerisch erwiesen. So zeigt z. B. der anatomische Bau der Kompositen, der größten und sehr scharf abgegrenzten Familie der Phanerogamen derartige Verschiedenheiten, daß der Bau mancher Formen mehr Ähnlichkeit besitzt mit Typen ganz anderer Familien als mit denjenigen der nächsten Verwandten. Zu einer gewissen Uebereinstimmung bezüglich der anzuwendenden Merkmalgruppen ist man aber gleichwohl gekommen. Die jetzt herrschenden Anschauungen finden ihren Ausdruck besonders in Eichler's Syllabus.

In der Zoologie einzelner Familien ist aber auch in der letzten Zeit viel geleistet worden, worüber wir uns freilich hier auf Heraushebung einiger interessanten Beispiele beschränken müssen.

In der Zoologie hat man schon seit Cuviers Zeit die Wichtigkeit der Hemmungsbildungen und Rückbildungen für die Beurteilung der Verwandtschaftsverhältnisse der Organismen erkannt und hat sie in den letzten Jahrzehnten mehr und mehr zum Verständnis der phylogenetischen Reihen benutzt. Die Botaniker dagegen sind mit wenigen

Ausnahmen von der Voraussetzung einer beständig fortschreitenden Entwicklungsreihe ausgegangen, obgleich doch z. B. die Blüten der Phanerogamen unzählige Beispiele von Hemmungsübungen darbieten, die in vielen Fällen zu wichtigen Familiencharakteren werden. Erst in der letzten Zeit ist man von diesem einseitigen Standpunkt mehr und mehr zurückgekommen und hat unter anderen namentlich Nägeli, der Vertreter der in vieler Beziehung nachliegenden polyphyletischen Ansicht, in dieser Richtung erfolgreich gewirkt, aber in ähnlichem Sinn auch Eichler, Goebel und andere.

Zur Erörterung der ersten Anfänge einer Gruppe von Organismen eignen sich natürlich die einfachsten Formen am besten. So bieten sich die Wasserfinken (Lemnaceen) unter den Monokotyledonen dem Forscher gewissermaßen von selbst als phylogenetisches Untersuchungsmaterial an, und seit Schleiden dieser interessanten kleinen Gruppe zum erstenmal eine eingehendere systematische Untersuchung widmete, welche eine Trennung der alten Linné'schen Gattung *Lemna* in die Gattungen *Wolfsia*, *Spirodela*, *Telmatotheca* und *Lemna* zur Folge hatte, haben verschiedene Forscher sich mit den Lemnaceen beschäftigt. Unter ihnen befindet sich die kleinste aller phanerogamischen Pflanzen, die *Wolfsia microscopia*, ein tropisches, sehr seltenes Vorkommnis, welches in neuerer Zeit von Hegelmaier geprüft worden ist. Das Pflänzchen besitzt an seiner Bauchfläche einen kleinen kegelförmigen Zapfen, der nach Hegelmaier vielleicht als das Rudiment eines bei den nächsten Vorfahren vermutlich noch ausgebildeten Wurzelorgans anzusehen ist, während er den übrigen Arten der Gattung *Wolfsia* bereits vollständig verloren ging. Bei den Wolfstüpfeln ist vielleicht sogar die Blütenbildung gänzlich verloren gegangen, sie scheinen apogam geworden zu sein, während andererseits die Verwandtschaft zwischen Lemnaceen und Arvoideen bereits von Schleiden erkannt wurde. Diese große und wichtige Gruppe ist von Engler einer gründlichen Bearbeitung unterzogen worden, die derselbe im fünften Bande seiner botanischen Jahrbücher veröffentlicht hat. Er tritt darin der für die damalige Zeit vortrefflichen systematischen Bearbeitung der Arvoideen durch Schott und Endlicher entgegen und kommt zu einem ganz neuen, auf moderne phylogenetische Grundzüge gestützten System dieser Familie. Es zeigt sich auch hier wieder die Richtigkeit des Ausspruchs von Jussieu, daß man nicht auf die Merkmale eines einzigen, wenigleich noch so wichtigen Organs ein System gründen könne, sondern daß es dazu der Benützung sämtlicher vorhandenen Merkmalsgruppen bedürfe. Wie die einfacheren, so haben auch die höher entwickelten Monokotyledonen sorgfältige Untersuchung gefunden, wofür wir z. B. an die Arbeiten von Eichler und Friß Müller über die Scitamineen erinnern.

Wie wir bereits erwähnten, ist Baron Gerbard v. Müller unermüßlich für die Erforschung der Flora des australischen Kontinents thätig. Mit nicht minder großem Fleiß widmet er sich aber auch der Darstellung einzelner Pflanzenfamilien. So erscheint von ihm ein prachtvoller Atlas der so zahlreich in Australien und auf den benachbarten Inseln vertretenen Gattung *Eucalyptus*, von welchem vor kurzem zu Melbourne die zehnte Dela-

erschienen ist. Die Myrtaceengattung *Eucalyptus*, welche die reichsten Baumformen der Erde enthält, ist nicht nur in systematischer Beziehung vom höchsten Interesse, sondern auch von größter Bedeutung für Handel und Industrie der australischen Kolonien durch die vortrefflichen Sölger und die ätherischen Öle. Der *Eucalyptus globulus* ist überdies im letzten Jahrzehnt in hygienischer und sanitärer Beziehung fast auf der ganzen Erde bekannt geworden.

Die Engländer wetteifern mit den Franzosen und Amerikanern in der Herausgabe prächtiger Kupferwerke über einzelne Gruppen von Organismen. So erscheint in London von Warner & Williams ein Orchideen-Album, dessen vierter Band sich bereits im Buchhandel befindet. Bei uns hat Theodor Rümpler sich das große Verdienst erworben, das Förskölke Handbuch der Kattentunde in schöner illustrierter Ausstattung neu herauszugeben. Von monographischen Bearbeitungen erwähnen wir beispielsweise die Untersuchungen von Marié und von Adler über die Ranunculaceen, von Tieghem und Morot über die Stylidien, vor allem aber die Arbeiten von Nägeli, Peter und Norrlin über die Piloselloiden der Gattung *Hieracium*. Besonders ist es Nägeli, der zwei Jahrzehnte hindurch sich der Untersuchung der formenreichen Gattung *Hieracium* mit bewundernswürdiger Ausdauer zugewendet hat. Seine Arbeit reißt sich auf diesem Felde den allerwichtigsten an und wird für den künftigen Systematiker und Floristen noch unentbehrlicher sein als die Bearbeitung der Rosen durch Christ und der Brombeeren durch Voche.

Die Morphologie, Physiologie und Biologie der Zelle nimmt nach wie vor die intensivste Thätigkeit zahlreicher Forscher in Anspruch, so namentlich diejenige von Strasburger, Zacharias, Pfeffer, Gaminin, Braß, Fr. Schwarz, Guignard, Carnoy u. a. Zacharias hat sich besonders die Erforschung der chemischen Zusammensetzung der morphologischen Elemente des Zellkerns und der plasmatischen Gebilde überhaupt zur Aufgabe gemacht, ein Feld der Untersuchung, auf welchem ihm Reinkte und andere mit großem Erfolg vorangegangen sind. Wir müssen vorläufig leider auf eine Besprechung der Resultate dieser ebenso skrupulösen wie wichtigen Untersuchungen verzichten, weil sie bis jetzt kaum zu allgemein anerkannten, nach allen Seiten gesicherten und vollständigen Ergebnissen geführt haben. Von nicht geringer Bedeutung scheint die Untersuchung von Braß über das tierische Plasma zu sein, falls sich die angegebenen Resultate bestätigen. Aus Gründen, welche den Lebenserscheinungen, besonders den Bewegungsvorgängen und der Ernährung des Plasma entlehnt waren, haben Referent und andere Botaniker zwar schon seit Jahrzehnten behauptet, daß das Plasma niemals ein einfaches Gebilde, sondern auch bei den scheinbar einfachsten Tieren und Pflanzen ein höchst komplizierter Organismus sei, aber kein Forscher hatte bis dahin den Versuch gemacht, diese Differenzen im einzelnen nachzuweisen, bis Reinkte sich vom chemischen Standpunkt der Lösung dieser Aufgabe zu nähern suchte. Braß versucht es nun vom Standpunkte der morphologischen Forschung — mit welchem Glück, das kann erst die Zukunft lehren. Er unterscheidet, von der Peripherie nach innen fortschreitend: Bewegungsplasma, Atmungsplasma, Nahrungsplasma, Ernährungs-

plasma, Kernplasma. Seit Straßburgers bahnbrechenden Arbeiten über das Zellleben hat sich die von Schleiden schon ausgesprochene Ansicht immer mehr Geltung verschafft, daß das morphologische Centrum für sämtliche Lebenserscheinungen der Zelle der Zellkern sei. Die Arbeiten von Zacharias, Pfizner und Schwarz zeigen die Wichtigkeit des Zellkerns in höchstem Maße. Bei den Teilungsorganen gibt derselbe, wie Pfizner und Zacharias nachweisen, seine Selbständigkeit keineswegs auf, sondern seine Substanz ist die direkte Grundlage der neuen Kerne. Aus dieser Thatsache ergeben sich, wie wir weiter unten sehen werden, höchst wichtige Folgerungen für die Vererbung von Eigenschaften von einer Zelle auf die andere, folglich für den Organismus auf seine Nachkommen. Ueber Wachstum und Ernährung der Krystalle hat Köpfer gearbeitet und wir haben schon in unserem vorigen Bericht betont, von wie hervorragender Bedeutung solche Untersuchungen sind im Hinblick auf die Zusammensetzung und den molekularen Bau der organisierten Substanzen. Eine sehr fleißige Bearbeitung hat das Siebrohrsystem der Dicotyledonen, insbesondere der Kufusbiaceen, gefunden, wenn dieselbe auch bis jetzt noch keine Resultate von allgemeiner Bedeutung zu Tage gefördert hat. Gänzlich umgewandelt haben sich seit Schleidens Zellenlehre die Ansichten über das Interzellularsystem und seit Julius Sachs zuerst auf die Möglichkeit der Entstehung solcher Zwischenzellräume a posteriori, nämlich durch Spannungen in den ursprünglich lückenlos verbundenen Gewebeelementen hinwies, haben sich zahlreiche Forscher diesem Gebiet zugewendet. Russow führt den Nachweis, resp. gibt die Bestätigung der Thatsache, daß die Interzellularräume mit Plasma ausgekleidet sind. Ebenso sind die Ampullkörner von einer zarten Plasmamembran umgeben, wie schon von anderen behauptet worden ist, — eine Thatsache, welche für die Beurteilung des morphologischen Wertes des Ampullums offenbar von ganz eminenter Bedeutung ist.

Drüsen und andere Sekretbehälter sind von verschiedenen Forschern genau studiert worden, so z. B. von Bollens die Kalldrüsen der Plumbagineen überhaupt, von Boronin die Struktur der Blätter von *Statice monopetala* mit ihren tierlichen Kalldrüsen in einer sehr schönen, klaren Darstellung, von Klöppel die Sekretbehälter der Bittneriaceen, von J. Lange die Delbehälter der Umbelliferen, von Kienast diejenigen in den Blättern von *Hypericum*, von Graßmann die Septaldrüsen.

Die entwickelungsgeschichtliche Untersuchung einzelner Organe läßt sich heutzutage von der experimentell physiologischen nicht immer scharf getrennt halten. Das tritt z. B. in Wettsteins Untersuchungen über die Wachstumsgeetze der Pflanzenorgane hervor, von denen nun der zweite Teil, die Wurzeln betreffend, erschienen ist. Das Wachstum der Haupt- und Nebenwurzeln beginnt am Wurzelhals, rückt von dort aus gegen die Wurzelspitze vor und hört auf, sobald es diese erreicht hat. Dabei nimmt die Geschwindigkeit des Vorrückens der Region des stärksten Wachstums mit der Annäherung an die Wurzelspitze ab. Im allgemeinen wachsen Wurzeln in feuchter Erde und in Wasser bei bestimmten höheren Wärmegraden zwar schneller als in feuchter Luft bei niedriger Temperatur, jedoch üben Temperatur und das die Wurzeln umgebende Medium auf

das obige Wachstumsgezet keinen Einfluß. Solange die Region des Maximalwachstums weiter als 4–5 mm von der Spitze der Wurzel entfernt ist, beruht das Wachstum der Hauptwurzel lediglich auf Streckung der bereits im Samen angelegten Zellen, erst bei weiterem Fortrücken jener Region von der Wurzelspitze werden durch Teilung neue Zellen angelegt, die dann nach und nach zur Streckung kommen. Bei dem ersten dieser beiden Stadien genügt Wasserzufuhr, moegen beim zweiten Stadium Nahrungszufuhr notwendig ist. Die sogenannte Sachs'sche Krümmung der Wurzelspitze ist Folge der asymmetrischen Anlage der Radicula, indem die Zellenzahl auf der einen Seite größer ist als auf der anderen, so daß natürlich bei der Streckung der Zellen die Seite mit der größeren Zellenzahl konvex, die entgegengesetzte Seite konvex wird, ähnlich wie Wiesen es bei den spontanen Mutationen wachsender Internodien nachwies.

Durch A. v. Lengerken sind die Befestigungsapparate der Ampelideen genauer untersucht worden. Die Familie zerfällt nach den Befestigungsorganen in zwei Reihen von Arten:

1) in solche, welche ihre Ranken nur zum Umwinden einer Stütze gebrauchen;

2) in mit sogenannten Haftballen versehene, welche außerdem noch Ranken besitzen oder nicht.

Die Untersuchung der Haftballen ergibt folgende wichtige Resultate. Unter Wasser kommen die Haftballen nur bei Berührung mit einem festen Körper zur Ausbildung. Ebenso bilden sich im dunkeln Raum die Haftballen nur bei Berührung mit festen Gegenständen aus. An den Ranken bildet sich beim Umwinden eines Gegenstandes der Holzkörper fester aus. Das Kambium bildet nur Holz, keine Rinde aus. Diese verharzt so, wie sie einmal angelegt war.

Von bahnbrechender Wichtigkeit sind die Arbeiten von P. Korschelt über das Scheitelwachstum der Phanerogamen. Man nahm seit längerer Zeit an, daß die Phanerogamen am Scheitel der Achsengebilde ein Scheitelmeristem besitzen, dessen Zellen insofern morphologisch gleichwertig seien, als ihre Provenienz sich nicht auf eine einzige Urmeristemzelle zurückführen lasse. Daß man diese an und für sich wenig wahrscheinliche Ansicht so lange festhielt, hatte wohl nur darin seinen Grund, daß die richtige Untersuchungsmethode für diese Gebilde noch nicht aufgefunden war. Korschelt hat nun wichtige Schritte gethan, diese Lücke auszufüllen und jenes Vorurteil zu beseitigen. Zuerst wird für die Gymnospermen nachgewiesen, daß nur eine einzige tetracdrische Zelle das Scheitelwachstum übernimmt, daß also die ganze Scheitelregion, der sogenannte Vegetationskegel, das Zeugungsprodukt dieser Urmeristemzelle ist. Derselbe Nachweis gelingt auch bei *Elodea*, *Eulalia japonica*, *Saccharum officinarum*, *Festuca rubra* und *capillifolia*, *Panicum platicatum*, *Lemna minor*, und selbst bei Dicotyledonen, wie z. B. *Ceratophyllum submersum*, *Myriophyllum verticillatum*, *Utricularia minor*. Man darf nun vorläufig wohl mit Recht annehmen, daß sich alle übrigen Phanerogamen analog verhalten, und damit wäre eine hochwichtige Frage als endgültig gelöst anzusehen. Natürlich werden sich die Bestrebungen verschiedener Forscher auf diesen Punkt zu konzentrieren haben.

Bei den Kryptogamen wird jetzt am meisten über Mikroorganismen, Spaltpilze und verwandte Gruppen gearbeitet, wenigstens was die Zahl der Arbeiten anbelangt, mit welcher die theoretische und praktische Bedeutung nicht immer gleichen Schritt hält. Seit Kochs vielbesprochenen Untersuchungen sind die Mikroorganismen Modegebilde geworden, aber gerade seitdem das der Fall ist, sind bahnbrechende Forschungsergebnisse seltener zu verzeichnen. Unter den Arbeitern auf diesem Gebiet erwähnen wir Wollny, der die Thätigkeit der niederen Organismen in der Ackererde beleuchtet, Woronin, Hauser, Girod, Teixeira-Mendes und Duclaux. Der letztgenannte Forscher untersuchte die Mikroorganismen auf ihre Lebensfähigkeit. Er benutzte dazu Ballons mit Nährflüssigkeit und Mikroorganismen, aus früheren Versuchen von Pasteur herrührend, welche acht Jahre lang bei Luftzutritt sich selbst überlassen waren. Von 15 solchen Ballons enthielten drei keine lebenden Keime mehr. In Ballons aus den Jahren 1878 und 1879, von der Pasteurschen Arbeit über den Käse herrührend, waren nur die anaerobionischen Formen *Tyrophilus claviformis* und *urocephalus* abgestorben. Von zehn Mikrokokkusarten waren nach drei Jahren neun abgestorben. Ähnliches wurde von Pasteur bei *Bacillus anthracis* und dem Pilz der Hüfnerdholera beobachtet.

Von 65 Kulturen, welche seit 1859 aufgehoben waren, enthielten 15 noch lebende Keime, darunter: *Stigmatoecus nigra* von Tieghem, *Tyrophilus filiformis* und *tenuis*. Die letztgenannte entwickelte sich ebenso rasch in Kulturflüssigkeit weiter, wie wenn sie ganz frischem Material entnommen wäre. In allen Ballons, welche noch lebende Keime enthielten, reagierte die Flüssigkeit schwach alkalisch; ist sie stark sauer oder alkalisch, so sind sämtliche Keime tot. Die Taugpilze (*Hyphomyceten*) d. h. die Chytridiaceen und ihre Verwandten, haben begiebene Bearbeitungen erfahren durch Zopf und Fisch. Fisch ist es zum erstenmal gelungen, an einem Chytridium einen Kopulationsvorgang zu beobachten. Diese Art bildet für ihr als typisches Euchytridium, dem die sexuelle Funktion noch nicht verloren ging, ein willkommenes Mittelglied einer Reihe: *Reesia-Chytridium-Rhizidium*. Für die Verwandtschaft der *Hyphomyceten* hat S. Möller in der *Plasmodiophora alni* ein Seitenstück zur *Plasmodiophora brassicae* gefunden. *Plasmodiophora alni* beobachtet die Wurzelanschwellungen der Erle und spielt dabei eine ähnliche Rolle wie *Plasmodiophora brassicae* in den Anschwellungen des Kohlkrautes.

Mit der Sexualität der Ustilagineen (Brandpilze) haben sich Morini und Fisch beschäftigt. Von Doassansia sagittariae und alismatis stellt Fisch die Entwicklungsgehefte der Fruchtkörper fest.

Auch die entwidelteren Pilzformen hat man bezüglich ihrer Wichtigkeit für das praktische Leben nicht außer acht gelassen. So erschienen fast gleichzeitig Untersuchungen über die Keimung und Entwicklung des Hauschwammes (*Merulius lacrymans*) von Göppert (*Opus posthumum*) und Robert Hartig. Sehr wichtig wäre es, wenn es sich bestätigen sollte, daß die unter dem Namen Actinomycosis bekannte menschliche Krankheit, über welche Marchand gearbeitet hat, durch das Mycelium des Hauschwammes verursacht wird.

Auch in der Flechtenkunde ist weiter gearbeitet worden, so daß man auf Grund entwicklungsgeschichtlicher Untersuchungen nach und nach zu einem wirklich natürlichen Flechtensystem gelangen wird. So hat Füssli die Apothetien der Schüsselflechten (*Peltigeraceen*) genau untersucht und ihre Entwicklung klar gelegt, während Fossell den Gallertflechten (*Stictidaceen*) eine eingehende Untersuchung gewidmet hat.

Die Diatomeen machen den Forschern immer noch durch den merkwürdigen Bau und die Molekularstruktur ihrer sogenannten Kieselpanzer zu schaffen. Fögel hat seine wertvollen und scrupulösen Untersuchungen bis in die neueste Zeit fortgesetzt und ihm schließen sich Cox, van Heurck und verschiedene andere Forscher mit gleichem Eifer an.

Von den zahlreichen Untersuchungen über Algen der verschiedensten Abteilungen wollen wir diejenige von Hieronymus über *Stephanosphaera pluvialis* namhaft machen. Es ist diesem Forscher gelungen, die Kopulation der Mikroorganismen der interessanten Alge zu beobachten.

Wenden wir uns nun der eigentlich physiologischen Forschung zu, so heben wir zunächst hervor, daß alle Vorgänge, welche mit der Ernährung der Pflanzen zusammenhängen, fortgesetzt die Arbeitskraft zahlreicher Forscher in Anspruch nehmen.

Die Lehre von den Funktionen ist durch eine Untersuchung von C. Kraus bereichert worden, welcher einen Zusammenhang nachweist zwischen der Bewurzelung und dem Wachstum von spontan hervor kommenden Trieben außerhalb des Erdbodens. Die Art dieses Zusammenhanges ist freilich dabei verborgen geblieben. Die Bewegung des Wassers in der Pflanze hat viele Botaniker beschäftigt und die einschlagenden Arbeiten haben zu lebhaften Diskussionen geführt. Oltmanns zeigt, daß der Centralstrang der Laubmoosachse nicht als Leitungsstrang angesehen werden dürfte, weil er bei einigen Moosen Deltropfen führt. Es war zwar längst bekannt, daß die Moose das Wasser von allen Seiten, mehr von oben als von unten, durch Imbibition der Zellwände und durch Kapillarrohrvorrichtungen aufnehmen und verteilen, und wir brauchen in dieser Beziehung nur an die Darstellungen von Karl Müller in Halle, sowie an die des Referenten zu erinnern; immerhin aber ist es dankenswert, daß Oltmanns diesen Nachweis nochmals experimentell geführt hat. Dies ist um so wünschenswerter, als man auf diesem Gebiet von den frühesten bis zu den jüngsten Zeiten nur allzugenügend einseitigen Theoremen gehuldet hat. Immer sollte es eine einzige, bestimmte Kraft sein, welche die Bewegung des Wassers in der Pflanze verursache, bald Kapillarität, bald Imbibition, bald Diffusion, bald Druckverhältnisse u. s. w. Es liegt auf flacher Hand, daß in dem so komplizierten Leib der höheren Pflanzen alle möglichen Verhältnisse zusammenwirken und daß es auf die Erforschung jedes einzelnen Falles ankommt. Böhm hatte, im Gegensatz zu Julius Sachs, die Diffusion als den Hauptfaktor bei der Wasserbewegung hingestellt. Dieser Auffassung schließt sich Gobelwski in seinen ausführlichen Untersuchungen an, nach unserem Standpunkt in zu einseitiger Weise. J. G. Kohl arbeitet unter ähnlichen Gesichtspunkten. Um nachzuweisen, daß es bei der Wasserleitung nur auf die Zellmembrana und nicht auf die

Zellwandungen antomme, wendet er seitlichen Druck auf die Pflanzenorgane zur Verfeinerung der Lumina an, außerdem Knidungen und Einkerbungen. Er findet dabei: 1) daß durch Knidung eines Sprosses die Lumina verengert, aber nie ganz unwegsam für Wasser werden; 2) daß durch Einkerbungen des Sprosses nach Dufour die Kontinuität des Wasserstromes nicht unterbrochen wird; 3) daß es möglich ist, durch abwechselnde Verfeinerung und Vergrößerung der Gefäße und Tracheiden in Querschnitt die Menge des durchströmenden Wassers zu verfeinern und zu vergrößern. Dabei ist aber ganz außer acht gelassen, daß der wachsende Druck die Leitungsfähigkeit der Zellwände notwendig beeinträchtigen muß. Wichtige Beiträge zur Lösung dieser Frage haben Hansen, Rohrbach, Westermaier u. a. geliefert. Sehr interessant ist auch eine Untersuchung von Kurz und Zimmermann über die Spiralzellen von Nepenthes. Dieselben sind bei trockener Atmosphäre mit Wasserdampf gefüllt und sorgen wahrscheinlich für Aufspeicherung und gleichmäßige Verteilung des Wassers an das Assimilationsgewebe. Daß die Verdunstung auf die Wasserbewegung den größten Einfluß hat, ist längst allgemein anerkannt. Im Licht transpirieren die Pflanzen stärker als im Dunkeln. Diese Thatsache haben Bonnier und Mangin nun auch für die Pilze nachgewiesen in einer Arbeit, welche für die Atmung einige wichtige Resultate ergibt. Wir erwähnen daraus das Folgende: 1) Mit der Temperatur wächst die Atmungsintensität, bis die Atmung bei bestimmten Wärmegraden ganz aufhört; ein Optimum gibt es also nicht. 2) Für die Pilze wird Chlorkohlensäure Behauptung, daß bei der Assimilation mehr als ein Atomgewicht Sauerstoff verbraucht wird, bestätigt. 3) Bei Beginn der Keimung von Samen wird gerade ein Atomgewicht verbraucht, später steigt der Verbrauch und kommt schließlich wieder auf eins zurück. Delfaltige Blätter ergaben die Werte 0,7–0,9, stärkere Blätter dagegen den Wert 1, was jedenfalls mit dem Sauerstoffverbrauch bei der Oxydation der Oele zusammenhängt. 4) Chlorophyllfreie Pflanzen atmen im Dunkeln stärker als im Licht, wenn auch in unbedeutendem Grade. Die weniger brennbare Hälfte des Spektrums wirkt wie Licht, die stärker brennbare wie Dunkelheit, was mittelst Kaliumbichromat und Kupferoxydammoniak, sowie im Spektrum nachgewiesen wird. 5) Bei größerer Feuchtigkeit der Luft wird mehr Kohlensäure gebildet.

Bzüglich der Assimilationsprodukte der Blätter ist Arthur Meyer zu wichtigen Resultaten gekommen. Böhm's Versuche, wonach stärkere Blätter von Iris, die mittelst der Schnittfläche mit Traubenzuckerlösung in Berührung gebracht werden, Amylum ausbilden, werden bestätigt. Den assimilierenden Zellen junger Blätter werden Kohlenhydrate von anderen Pflanzenteilen zugeführt; denjenigen erwachsener Blätter aber nicht.

Dikotyledonen lagern meist reichlich Amylum in den Blättern ab, Monokotyledonen weniger. Die Kompositen bilden im ganzen nur mäßig Amylum aus. Einige Pflanzen, wie z. B. *Asclepias cornuti*, *Orchis fusca*, sind stets gänzlich stärkfrei.

Versuche an abgeschnittenen Blättern zeigten, daß bei Allium, Asphodelus, Anthericum, Senecio, Astrantia, Iris die Aufhebung der Auswanderung von Reservestoffen

keinen wesentlichen Einfluß gehabt hatte; dagegen hatten *Heimerocallis* und *Muscari* reichlich Stärke gebildet, was in Verbindung mit der Mutterpflanze nicht der Fall ist. Titrierversuche mit Fehlingscher Flüssigkeit, denen die Blattstücke verschiedener Pflanzen unterworfen wurden, ergaben, daß die meisten Pflanzen, welche geringe oder keine Stärke aufspeichern, relativ viel lösliche und reduzierende Substanz, wahrscheinlich Glykosen, in den Geweben führen.

Seitdem man die Möglichkeit der Aufnahme organischer Nährstoffe aus dem Boden auch für chlorophyllführende Organismen eingesehen hat, sind Versuche in dieser Richtung nicht mehr überflüssig. Duclaux stellte Versuche an über die Keimung in einem von Mikroorganismen freien Nährboden und fand, daß unter solchen Umständen die Versuchspflanzen weder Milchsüßer noch Kasein aufnahmen, ebenso invertieren die Pflanzen den Rohrzucker nicht und assimilieren keinen Stärkekleister.

Ueber das Chlorophyll sind die Untersuchungen eifrig fortgesetzt worden von Tschirch, Hansen, Reinke, Arthur Meyer, Mac Nunn, Schund u. a.

Aus den physiochemischen Untersuchungen mag hervorgehoben werden, daß Mithenstädt das Mangan im Holz von *Sedum palustre* nachgewiesen hat.

Daß das Plasma in allen Zellen seine eigentümlichen Bewegungen, also namentlich auch die Rotationsbewegungen ausführt, ist eine allgemeine Annahme, auf welche längst alle Arbeiten über das Plasma mit Notwendigkeit hinführen mußten. Hugo de Vries ist es nun gelungen, für viele schwierigere Fälle diesen Nachweis thatsächlich zu führen. Er leitet aus seinen Untersuchungen den Satz ab, daß das Plasma in allen jugendlichen Zellen rotiere, und daß keineswegs die Diffusionsvorgänge, sondern die Plasmapbewegungen die wesentlichste Ursache des Stofftransports sind.

Die Reizbewegungen des Plasmas sind von Stahl, Kohl, Leitzig und Wortmann studiert worden. Wortmann beschäftigte sich eingehend mit dem Thermotropismus der Plasmodien und der Wurzeln.

Der jetzige Standpunkt der physiologischen Pflanzenanatomie ist von Haberlandt in einem besondern Werke fixiert worden, während Schwendener die Statik und Mechanik der Gewebe zusammenfassend bearbeitete. Ueberhaupt ist auf diesem Gebiet viel geleistet worden, namentlich von Tschirch, der schon seit geraumer Zeit in dieser Richtung arbeitet. Neuerdings faßt er auch die Ektodermen als spezifisch mechanische Zellen auf; jedenfalls geschieht, außer bei wirklichen Reservestoffbehältern, wie z. B. Samen, die Verdickung der Wand niemals behufs Aufspeicherung von Reservestoffen. Zu Konstruktionen gegen radialen Druck werden die Ektodermen oftmals verwertet. Daß man es bei dem gemischten Ring in der Achse der Dikotyledonen wirklich mit einer biegeunflexiblen Konstruktion zu thun habe, zeigt ein sehr charakteristischer Fall. Die hängenden Zweige der Trauerweide besitzen nämlich diese Tangentialverbände nicht, während sie in den Zweigen unserer gewöhnlichen Esche sehr scharf ausgeprägt sind.

Für die Entwicklungsgeschichte des Pflanzenreichs haben Saporta und Marion die Herausgabe der zweiten Abtheilung ihres Werkes folgen lassen, enthaltend die Phanerogamen, wobei nur zu bebauern ist, daß die Dar-

stellung mehr theoretisierend als genetisch und historisch gehalten ist. Die meisten phytopaläontologischen Arbeiten beziehen sich auch in jüngster Zeit auf die Steinkohlenformation. Schenk arbeitet über die Früchte der Sigillarien, welche aber auch von Zeiller nachgewiesen wurden. Die Gattung *Equisetum* ist von Bureau für die unteren Karbonglieder, von Renault und Zeiller für den oberen Karbon nachgewiesen worden, und zwar für den Karbon von Commeny. Dieselben Forscher fanden in der Kohle von Commeny Abdrücke und bei Rive-de-Gier vertiefelte vierarmige Früchte einer neuen Gnetaceengattung, die sie *Gnetopsis* nennen. Die Kohle von Commeny besitzt überhaupt einen ungeheuren Reichtum von Organismenresten. Vor 17 Jahren gelang es Franz Schultze zum erstenmal, in der englischen Steinkohle Fragmente von Chitinhäuten von Insekten nachzuweisen, und gegenwärtig zählt Brogniart mehr als 1000 Arten auf allein für die Kohle von Commeny, darunter eine ungeheure Neuroptera aus der Gruppe der Dictyoneura mit 0,30 bis 0,33 m langen Flügeln. Die Gnetopsiden sind durch riesige Formen vertreten von 0,5 m in der Länge und 0,7 m Flügelweite. Es wäre sehr zu wünschen, daß man zum näheren Verständnis der Steinkohlenflora dieselbe Methode des Rückschlusses von der Insektenwelt auf die Gewächse, welche als Nahrung und Aufenthaltsort der jetzt lebenden Verwandten dienen, in Anwendung brächte, welche von Oswald Heer mit so vielem Glück für die Tertiärflora ausgeübt wurde. Die Lehre von der Symbiose von Pflanzen und Tieren, sowie von Pflanzen und Tieren ist durch zahlreiche Thatfachen gefördert worden. Um die Aufdeckung der Doppelsymbiose zwischen einer phanerogamischen Pflanze und einer Gallmücke einerseits, welche dann wieder andererseits einem Pilz den Weg bahnt, haben sich Trelease und Thomas große Verdienste erworben. Beyerlinck zeigt, daß an der Galle von *Cecidomyia poae*

auf *Poa nemoralis* ganz normale Wurzeln entstehen und daß man diese Gallen als Siedlinge verwerten kann.

Aus der Hochflut von Veröffentlichungen über Organismen als Erreger von Infektionskrankheiten bei Menschen und Tieren können wir nur wenig hervorgeben, was von einiger Bedeutung zu sein scheint. So sucht Bumm den ursächlichen Zusammenhang zwischen der Abscheßbildung und einem Diptelotus nachzuweisen. Hauser arbeitete über Fäulnisbakterien und Blutvergiftung. Duclaux weist nach, daß das direkte Sonnenlicht einigen Mikroorganismen sehr nachtheilig ist. Sporen von *Typhrix* sabar wurden nach Verdunstung der Kulturflüssigkeit teils der Sonnenhitze, teils derselben Temperatur in diffusum Licht ausgesetzt. Im ersten Fall waren nach zwei bis acht Wochen alle Individuen tot, wogegen sie im zweiten Fall nach drei Jahren noch lebensfähig waren.

Was nun endlich die Abstammungslehre betrifft, so ist auch auf diesem Felde direct manche interessante Arbeit geliefert worden.

Solms Laubach hat die Geschlechtsdifferenzierung bei den Feigenbäumen, d. h. bei der Gattung *Ficus* überhaupt, gründlich untersucht, wozu ihm der Aufenthalt in tropischen Gegenden treffliche Gelegenheit bot. In Uebereinstimmung mit Frey Müller weist er nach, daß *Capricus* und *Ficus* differente Geschlechtsformen der ursprünglichen Species darstellen, deren eine durch die Kultur nur weiter ausgebildet wurde. Ueber die Ernährung von Bäumen durch Pilze hat Frank gearbeitet. Kurz weist auf Anpassungsvorrichtungen der Blätter gegen Regen und Hagel hin und Fleischer auf Schutzvorrichtungen gegen Vertrocknung. In der Vererbungstheorie ist man endlich naturgemäß dem Versuch des Nachweises näher getreten, daß das Plasma (nach Weismann) und insbesondere das Plasma der Zellkerne (nach Kölliker) das Substrat und der Träger der Vererbung sein müsse.

Neue Apparate für Unterricht und Praxis.

Demonstrationsbarometer und Geberapparat. Das im vorigen Jahre von Herrn Ferdinand Ersted, Berlin SW ausgegebene Preisverzeichnis physikalischer Apparate enthält unter No. 376 u. f. w. folgende von mir entworfene Schulapparate, deren Gebrauchsanweisung hiermit geliefert wird.

1. Das Demonstrationsbarometer gestattet, den Atmosphärendruck auf eine bequeme, schnelle und überzeugende Art nachzuweisen. Der Verlauf des Experimentes ist folgender: Die Hähne A und B werden geschlossen, C (und resp. auch D) dagegen geöffnet. In die Röhre I wird Quecksilber eingefüllt, bis es in der Röhre II ein wenig oberhalb des Hahnes C steht. Hierauf wird dieser Hahn geschlossen, der Hahn B dagegen geöffnet. Das Quecksilber sinkt nun zunächst in der Röhre I. In dem Augenblicke, wo das Sinken des Quecksilbers in der Röhre II beginnt, beobachtet man den Niveauabstand der beiden Quecksilbersäulen. Noch bequemer ist es, abzuwarten, bis das Quecksilber in der Röhre I auf den Nullpunkt der Scala gesunken ist. Der Niveauabstand ist dann ohne weiteres an der Röhre II abzulesen. (Beide Beobachtungen werden vielleicht nicht genau übereinstimmen. Dies erklärt sich

jedoch sehr einfach daraus, daß man sich eben über alle mühevollen Umständen hinweggesetzt hat, die zur Herstellung eines genauen Barometers unumgänglich sind, für welche aber in der Schule keine Zeit vorhanden ist.) Vorteilhaft ist es, ehe man Quecksilber in die Röhre I gießt, in dieselbe eine genügend lange Glasröhre zu stecken. Es werden hierdurch Luftblasen teils vermieden, teils beim Wiederherausziehen der Röhre beseitigt.

Auch für den Nachweis des Mariotteschen Gesetzes ist der Apparat insofern geeignet, als man mit ihm die Abnahme der Spannkraft eines Gases bei der Zunahme seines Volumens zu zeigen vermag. Zu diesem Behufe füllt man bei geöffnetem Hahn C Quecksilber in die Röhre I, bis es beispielsweise 90 cm erreicht hat. Jetzt wird der Hahn C geschlossen. Die hierdurch abgeperrte Luftsäule wird nun auf ihr doppeltes, dreifaches u. f. w. Volumen gebracht, indem man den Hahn A oder B öffnet. Man beobachtet nun jedesmal den Niveauunterschied der beiden Quecksilbersäulen und macht daraus die entsprechenden Folgerungen. Die Spannkraft der eingeschlossenen Luftmenge ist allemal gleich einer Atmosphäre, vermindert um die überstehende Quecksilbersäule. — Wählt man den Apparat

Nr. II (130 cm) oder Nr. III (170 cm), so ist man imstande, eine Luftsäule von 100 cm Höhe auf ihr halbes Volumen zusammenzudrücken und somit das Mariottesche Gesetz auch nach der anderen Richtung hin nachzuweisen.

2. Der Apparat Nr. III (170 cm) ist natürlich für die vorstehenden Versuche gleichfalls verwendbar, sein besonderer Zweck ist aber folgender Versuch:

Die Hähne A und B sind geschlossen, C und D geöffnet. Es wird Quecksilber in die Röhre II gefüllt, bis es den Hahn D durchstiegen hat. Nun wird der Hahn geschlossen und durch den Hahn A Quecksilber abgelassen, bis es in der Röhre II auf 80 cm steht. In der Röhre I steht es dann um einen Barometerstand höher, also auf etwa 156 cm. Jetzt wird der Hahn C geschlossen und wiederum Quecksilber abgelassen, bis es in der Röhre II auf 60 resp. 40 cm gesunken ist, die abgesperrte Luftmenge in Röhre II also das doppelte resp. dreifache Volumen erreicht hat. Die in der Röhre I überstehende Quecksilbersäule giebt ohne weiteres die Spannkraft der in der Röhre II befindlichen Luftmenge an.

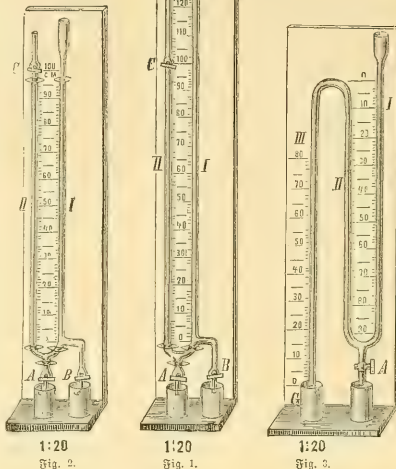
3. Der Heberapparat weist nach, in wiefern die Wirkung des Hebbers von der Größe des Luftdrucks abhängt. — Der Ablasshahn A ist geschlossen. In die Röhre I wird Quecksilber eingefüllt, bis es in der mittleren Röhre die obere Biegung nahezu

erreicht hat. Dann wird noch schnell Quecksilber nachgegossen, damit es (ohne daß sich in der oberen Biegung eine Luftblase bilde) durch die Röhre III abfließt. Das Quecksilber fließt soweit aus, bis das Niveau in der Röhre I sich um einen Barometerstand unterhalb der oberen Biegung befindet; infolge des Beharrungsvermögens fließt auch wohl noch ein wenig mehr aus. Hat man nun das Gefäß G so unter die Röhre III gestellt, daß dieselbe (nach dem Entweichen der Luft aus ihr) in das Quecksilber desselben eintaucht, so hat man nach dem Aufstoßen des Auslaufes zwei Barometerstände: nämlich in der mittleren Röhre und in der Röhre III. Die Röhre III bildet mit dem Gefäß G ein Gefäßbarometer, die Röhren I und II ein Heberbarometer. Senkt man nun das Gefäß G bis die Röhre III nicht mehr eintaucht, so senkt sich auch die Quecksilbersäule dieser Röhre. Infolge des Beharrungsvermögens fließt ein kleines Teilchen dieser Quecksilbersäule ab, der größere Rest wird durch den Luftdruck (der ja nun das Uebergewicht hat) emporgehoben und nach der mittleren Röhre zurückgeschleudert. Dieses Emporsteigen der Quecksilbersäule ist für den Schüler ebenso überraschend als bemerkenswert hinsichtlich der Allseitigkeit des Luftdrucks. Das

Niveau der Iekteren stellt sich nun wieder mit dem Niveau in der Röhre I auf gleiche Höhe.

Strausberg.

Ernst Schulze, Realgymnasiallehrer.



Litterarische Rundschau.

Damian Freiherr v. Schüh-Solzhausen, Der Amazonas. Wanderbilder aus Peru, Bolivia und Nordbrasilien. Mit 31 in den Text gedruckten Holzschnitten und 10 Vollbildern. Freiburg im Breisgau, Herder. 1884. Preis 4 M.

Vierzehn Jahre lang brachte der Verfasser in Peru, Bolivia und Nordbrasilien zu. Dieser lange Aufenthalt ermöglichte es ihm, sich nicht nur eine eingehende Kenntnis der Landessprachen, sondern auch und hauptsächlich durch diese, der Länder selbst zu verschaffen. Freiherr von Schüh hatte den Plan, in jenen Gegenden Plätze zur Anlage von Kolonien ausfindig zu machen. Es gelang ihm auch, ein geeignetes Territorium am mittleren Pojuzo, einem Nebenflusse des Ucayali, dafür zu erlangen. Die Gründung der Kolonie erfolgte im Jahre 1857, allerdings unter erschwerten Umständen, da die peruanische Regierung ihre Zusage wegen Verstellung eines geeigneten Verkehrsweges zwischen der Küste und dem für die Kolonie ausersehenen Platze nur zum Teile eingehalten hatte. Es ist aber jeden-

falls ein sehr günstiges Zeugnis für den Blick des Reisenden, daß die Kolonie, nachdem sie einmal glücklich an Ort und Stelle war, zu prosperieren begann und es bis auf den Augenblick zu einer bedeutenden Wohlhabenheit gebracht hat. Die Landreise der Kolonisten ging unter Führung des Freiherrn von Lima aus über die Puna nach dem Flußthale des Amazonas. Die peruanische Seehäfen, industrielle Anlagen, vor allem die gewaltige Andenbahn, die physische Beschaffenheit Perus und Boliviens finden in anziehender Darstellung eingehende Würdigung. Hervorragende naturwissenschaftliche Kenntnisse geben dem Reisenden Gelegenheit, die mannigfaltige Flora und Fauna der durchwanderten Regionen in anregenden Bildern dem Leser vor Augen zu führen. Vom Pojuzo aus wurde die Erforschung des Landes weiter fortgesetzt und zuerst der Ucayali befahren. Er ist bei seiner Vereinigung größer als der Amazonas; das von ihm durchflossene Land ist noch sehr wenig erforscht wegen der dort hausenden wilden Stämme der Jahuas, Dregones, Maporinas, Omaguas und Conibos. Die Schilderung ihrer Sitten und Gebräuche

und Sagen bildet einen ebenso anziehenden als lehrreichen Abschnitt des Werkes. Bei Loreto, dem letzten peruanischen Dorfe, schiffte sich von Schütz in einem großen, aus einem einzigen Baumstamme gezimmerten Kanoe zur Erforschung des Amazonas ein. Er bereisete diesen Fluß, den die Peruaner schon oberhalb Manta Amazonas, die Brasilianer aber bis zur Einmündung des Rio Negro Solimões nennen, von dem Einflusse des Ucayali bis zur Mündung. Die Beschreibung der Flußufer, ihrer landschaftlichen Scenerie, der anwohnenden, meist wilden Indianerstämme füllen den übrigen Raum des interessanten Werkes aus und gewähren in ihrer einfachen, ansparenden Darstellung überraschende Einblicke in das Natur- und Völkerleben jener von der Civilisation noch kaum berührten Ländergebiete. Da der Verfasser nebenbei die Kolonisationsfrage stets im Auge behält, so ist das Werk auch in dieser Hinsicht nicht ohne Bedeutung. Es enthält in dieser Beziehung äußerst praktische Ansichten und Winke, die um so mehr Beachtung verdienen, als sie persönlicher Anschauung und jahrelanger Forschung entstammen.

Frankfurt a. M.

Dr. F. Höfler.

H. Ploß, Das Weib in der Natur- und Völkerkunde. Anthropologische Studien. Leipzig, Grieben (Vernau). 8 Lieferungen à 2 M.

Wiederum hat uns der überaus fleißige Verfasser mit einem äußerst schätzbaren Buche beschenkt, das nicht nur dem Arzt, nicht nur dem Freund und Forscher auf dem Gebiete der Kulturgeschichte, sondern auch jedem Gebildeten reichste Belehrung bieten wird. Mit wissenschaftlichem Ernst, in guter, fließender Sprache geschrieben, bietet es eine Natur- und Kulturgeschichte des Weibes, eine Ergänzung jeder Ethnographie, ein belehrendes Hilfs- und Nachschlagebuch für den Künstler wie für den Gelehrten. Alle physiologischen und pathologischen Vorgänge finden in dem vorliegenden Werke ihre Ergründung und soweit thunlich — auch ihre Erklärung. Das ganze Leben, die sociale Stellung des Weibes bei den einzelnen Völkern wird uns vor Augen geführt und zwar verfügt der Verfasser hierin geradezu über eine staunenerregende Belesenheit. Er beherrscht fast die gesamte ethnologische Literatur, keine einigermassen bedeutendere Reisebeschreibung ist ihm entgangen, von überall her weiß er sein Material zu sammeln und gut zu verwerten. Dabei gibt er überall nur Positives, auf exakter Forschung beruhendes, ohne jedoch die wissenschaftlichen Probleme, die ihm, dem Anthropologen und Arzte entgegentreten, zu vernachlässigen. Aber hier zeigt sich wiederum ein Vorzug des vorliegenden Werkes; Hypothesen gegenüber, und wenn sie noch so viel Wahrscheinlichkeit für sich haben mochten, verhält sich der Verfasser äußerst vorsichtig und er hat recht darin, lieber zu vorsichtig, als zu schnell, nur allseitige Prüfung, allseitige Erfahrung kann ja auch auf dem Gebiet der Anthropologie allein zum Ziele führen. Aus dem überaus reichen Inhalt seien zum Schluß noch einige Kapitel hervorgehoben, deren Studium gewiß überall reichste Befriedigung erwecken wird. Da ist vor allem die anthropologische und ästhetische Auffassung des Weibes, sein Bau und seine Psychologie, das Schönheitsideal bei den einzelnen Völkern, auf das wir ganz besonders verweisen möchten. Auch die Auffassung des Weibes im Volks- und religiösen Glauben bietet viel Interessantes u. s. w. Damit soll natürlich nicht gesagt sein, daß uns die anderen Kapitel nicht ebenso befriedigt hätten, am liebsten möchten wir nochmals ganz besonders hier auf alle verweisen, doch würde uns das den verstatetsten Raum weit überschreiten lassen, wollten wir alle einzelnen Teile des Buches noch Gehör hier nochmals ausdrücklich würdigen und besprechen. Das beste Lob, das einem Werk zu Teil werden kann, ist wohl das, daß die unparteiische Kritik zur Anschaffung desselben auffordert, und dieses Lob können wir mit gutem Gewissen vorliegendem Werke geben.

Frankfurt a. M.

Dr. Gotthold.

J. G. Wallentin, Lehrbuch der Physik. Ausgabe für Gymnasien. 4. Aufl. Wien, Wickers Witwe und Sohn.

Wir zeigen hiermit die 4. Auflage des Lehrbuchs von J. G. Wallentin an, welches schon im „Humboldt“ eingehende Besprechung bei Gelegenheit des Erscheinens der 3. Auflage erfahren. Wir können das sehr günstige Urtheil, welches wir damals über das Buch gefällt, nur wiederholen, indem wir bloß hinzufügen, daß einige Neuerungen auf dem Gebiete der Electricität, namentlich auch die neueren Maße Aufnahme gefunden haben.

Wir zweifeln nicht, daß das treffliche Buch eine steigende Verbreitung finden wird.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. Krebs.

S. Günther, Lehrbuch der Geophysik und physikalischen Geographie. II. Band. Stuttgart, F. Enke. 1885. Preis 15 M.

Der zweite Band von Günthers Geophysik ist fast doppelt so stark wie der erste; er zerfällt in folgende Hauptabschnitte: Magnetische und elektrische Erdrkräfte; Atmosphärologie; Oceanographie und oceanische Physik; dynamische Wechselbeziehungen zwischen Meer und Land; das Festland mit seiner Süßwasserbedeckung nebst einem Anhang: Biologie und physische Erdkunde in Wechselbeziehung.

Schon der große Umfang des zweiten Bandes — 656 Seiten — deutet auf sehr ausführliche Behandlung des Stoffes, und die große Zahl der citirten Quellenwerke auf gründliche Darstellung mit Berücksichtigung des Neuen und Neuesten.

Wer auch nur in dem Werke blättert und da und dort einen kleinen Abschnitt liest, wird die Uebersetzung gewinnen, daß dieses Werk für jeden, welcher physische Erdkunde studieren will, durchaus unentbehrlich ist. Es gibt so vollständige und genaue Auskunft über alles, was auf dem Gebiete der Geophysik wissenwerth ist, daß man wohl kaum etwas findet, worüber man sich nicht zuverlässigen Rats erholen könnte.

Aber auch der Physiker, der Meteorologe und selbst der Freund physisch-geographischer Studien wird dieses Werk nicht entbehren können.

Bewundernswert ist vor allem der ungemeine Fleiß und die tiefen Kenntnisse des gelehrten Herausgebers, der ein Werk geliefert hat, wie ein ähnliches, gleich vollständiges und zuverlässiges nicht existirt.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. Krebs.

A. B. Meyer, Die Negritfrage kein ethnologisches Problem. Berlin, Friedländer.

Bekanntlich finden sich, wie es scheint, über die ganze Erde verbreitet, namentlich in Vahlabauten und alten Gräbern, ja bei einigen entlegenen Völkerstämnen noch heute benutzt, prähistorische Werkzeuge, Waffen und Schmuckgegenstände aus den sehr harten und widerstandsfähigen Mineralien Nephrit und Jadeit, welche nach einer, namentlich von Prof. H. Fischer aufgestellten Ansicht, alle aus dem Innern von Asten stammen sollen. Eine andere Ansicht hält eine derartige Verschleppung über die ganze Erde für wenig wahrscheinlich. Zu dieser bekennt sich auch der Verfasser vorliegender kleinen Schrift, deren Gegenstand in einem Vortrage vor der anthropologischen Gesellschaft in Wien*) weitere Beleuchtung erfahren hat. Verfasser gelangt darin zu dem Resultat, daß die in Europa und Amerika gefundenen alten Werkzeuge aus Nephrit und Jadeit nicht aus Asten stammen, daß vielmehr seit Entdeckung des anstehenden Nephrites zu Jordansmühl in Schlesien und bei der höchst wahrscheinlichen Anwesenheit desselben in der Schweiz die europäischen Funde wohl wirklich einheimische sind. Da ferner Arzruni in den Zirkoncinclüssen ein typisches Merkmal der asiatischen Jadeite nachgewiesen, müsse auch die behauptete Identität der Jadeite aufgegeben werden. Des näheren verweisen wir auf die beiden Aufsätze.

Frankfurt a. M.

Dr. Theodor Petersen.

*) Mittheil. der anthropol. Gesellschaft in Wien, 1885. Sep.-Abdruck.

Bibliographie.

Vericht vom Monat September 1885.

Allgemeines. Biographien.

- Abhandlungen**, herausg. vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen. 9. Bd. 2. Hft. Bremen, G. & W. Müller's Verlag. M. 6.
- Aratju** für Naturgeschichte. Herausg. von G. v. Martens. 51. Jahrgang. 1885. 2. Hft. Berlin, Nicolai'sche Verlagsbuchhandlung. M. 7.
- Naturkunde**, allgemeine. Das Leben der Erde und ihrer Geschöpfe. 1. Hft. Leipzig, Bibliographisches Institut. M. 1.
- Sitzungsberichte** der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. 1. Abth. Entz.: die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie. 91. Bd. 1. 1. Abth. Entz.: die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie. 91. Bd. 3. Hft. M. 10.
3. Abth. Entz.: die Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medizin. 91. Bd. 3.—5. Hft. M. 1.
- Tageblatt** der 68. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Straßburg, 18.—23. September 1885. Straßburg, R. J. Trübner. M. 1 pro cpl. M. 8.
- Thomassen, J. O.**, Bibel und Natur. Allgemein verständliche Studien über die Lehren der Bibel vom Standpunkte der heutigen Naturwissenschaft und Geschichte. 5. Aufl. Köln, G. & W. Mayer, gebd. M. 5.
- Thomassen, J. O.**, Geschichte und System der Natur. 5. Aufl. Köln, G. & W. Mayer, gebd. M. 7.
- Umfchau**, naturwissenschaftlich-technische. Jährliche populäre Halbmonatschrift über die Fortschritte auf den Gebieten der angewandten Naturwissenschaft und technischen Praxis. Herausg. von Th. Schwarze. 2. Jahrgang 1885/86. 1. Hft. Jena, F. Mantz's Verlag. Vierteljährlich M. 3.
- Weber, Th.**, Emil Du Bois Reymond. Eine Kritik seiner Weltansch. Götting, F. A. Perthes. M. 5.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

- Wissmann, R.**, Die Gewitter in Mitteleuropa. Halle, Lausch & Großke. M. 2.
- Debes, C.**, physikalischer Atlas in 16 Karten. Leipzig, J. Wagner & C. Debes. M. 1. 75.
- Debes, C.**, physikalische Erdkarte nach Mercator's Projection. 3 Blatt. Chromolith. Leipzig, J. Wagner & C. Debes. M. 12; auf Leinw. mit Stichen M. 21.
- Kettner, R.**, theoretische Optik, gegründet auf das Bessel-Sellmeier'sche Princip. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. M. 4.
- Konkolb, M. v.**, Beobachtungen angestellt am atmosphärischen Observatorium in Oßalla (Ungarn). 7. Bd., enthaltend die Beobachtungen vom Jahre 1884. Halle, F. W. Schmidt's Verlagsbuchhlg. M. 10.
- Noebeck, H.**, Die Vortischiffahrt auf besonderer Berücksichtigung ihrer militärischen Verwendung. 2. Hft. Leipzig, G. Schöner. M. 2.
- Publicationen** des atmosphärischen Observatoriums zu Potsdam. Nr. 16. Inhalt: Ueber den Einfluß der Temperatur auf die Brechung des Lichtes in einigen Gasarten, im Kaltpfatz und Bergkrystall. Von G. Müller. Leipzig, W. Engelmann. M. 4.
- Nötiger, R.**, Das Wetter und die Erde. Eine Vortischungsfunde nach neuen Grundrissen und Entdeckungen. Jena, G. Göttsche. M. 13. 50.
- Stein, C. Th.**, Das Licht im Dienste wissenschaftlicher Forschung. 2. Aufl. 3. Hft. Das Licht und die Lichtbildkunst in ihrer Anwendung auf anatomische, physiologische, anthropologische und ärztliche Untersuchungen. Halle, W. Knapp. M. 4. 50.
- Strasser, F.**, Ueber den Flug der Bögel. Ein Beitrag zur Erkenntnis der mechanischen und biologischen Probleme der activen locomotion. Jena, G. Fischer. M. 7.

Chemie.

- Beilstein, F.**, Handbuch der organischen Chemie. 2. Aufl. 8. Lieferung. Hamburg, L. Voss. M. 1. 80.
- Essner, F.**, Unsere Nahrungs- und Genussmittel aus dem Pflanzenreich sowie deren Eurotoge und Verfallschicksal. Halle, W. Knapp. M. 12.
- Handwörterbuch**, neues, der Chemie. Bearb. und herausg. von G. v. Söhring und C. Hell. 49. Hft. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. M. 2. 40.
- Schmidt, E.**, Anleitung zur qualitativen Analyse. 2. Aufl. Halle, Lausch & Großke. M. 2.
- Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.**
- Abhandlungen** zur geologischen Spezialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten. 6. Bd. 2. Hft und 7. Bd. 1. Hft. Inhalt: 6. Bd. 2. Hft. Die Trias am Nordrande der Eifel zwischen Commen, Jülich und dem Hürtzberg. Von W. Blandenhorn. 7. Bd. 1. Hft. 1. Die Quarzite der Umgebung von Mandenberg mit besonderer Berücksichtigung der Börde. Von F. Waldmüller. Berlin, S. Schropp'sche Hofbuchhandlung. 6. Bd. 2. Hft. M. 7.; 7. Bd. 1. Hft. M. 5.

- Böhm, G.**, Ueber Südalpine Kreidablagerungen. Berlin, Dobbert und Schlegelmacher. M. 20.
- Jahrbuch**, neues, für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, herausg. von M. Bauer, W. Dames und Th. Viehöver. 4. Beilage. 1. Hft. Stuttgart, C. Schmeitzner'sche Verlagsbuchhandlung. M. 10.
- Duenicht, F. A.**, Handbuch der Bergbaukunde. 3. Aufl. 24. und 25. (Schluß) Lieferung. Tübingen, G. Neumann'sche Buchhandlung. M. 2.
- Spezialkarte**, geologische, des Königreichs Sachsen. Herausg. vom K. Finanzministerium. Bearbeitet unter der Leitung von G. Gröner. Sect. 30 u. 135. Chromolith. Mit Erläuterungen. Inhalt: 30. Dilsch-Mügel von Th. Siegel. — 135. Muerbach-Sengelsfeld von R. D. Leipzig, W. Engelmann. M. 3.
- Zeitschrift** für Mineralogie u. Paläontologie. Herausg. von P. Groth. 10. Bd. 6. Hft. Leipzig, W. Engelmann. M. 6.

Botanik.

- Botaniker-Kalender** für 1886. Herausg. von F. Sydow und C. Mylius. 2 Hefte. Berlin, J. Springer, gebd. in Leinw. u. geb. M. 3; gebd. in Leder u. geb. M. 3. 50.
- Dobeli-Vort.** u. Biologische Fragmente. Beiträge zur Entwidlungsgeschichte der Pflanzen. Kassel, Th. Fischer. Kart. M. 36.
- Förster, C. F.**, Handbuch der Gactaceen in ihrem ganzen Umfange. Bearb. von Th. Rimpfer. 2. Aufl. 12. Lieferung. Leipzig, J. F. Neumann. M. 2.
- Geleimann, A.**, Untersuchungen über die Morphologie der Dicotyledonen-Endosperm. Leipzig, W. Engelmann. M. 2.
- Kahn, M.**, Zusammenstellung der in Westfalen beobachteten Flechten unter Berücksichtigung der Scheinverfälschung. Münster, Coppenrath'sche Buchhandlung. M. 2.
- Martius, C. F. Ph. de.**, et A. G. Eichler, Flora brasiliensis. Enumeratio plantarum in Brasilia lactentium detectarum. Fasc. 36. Leipzig, Th. Fischer. M. 60.
- Nabenhof, A.**, Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. 2. Aufl. 4. Bd. Die Laubmoose von R. G. Vilmorin. 2. Lieferung. Leipzig, C. Kummer. M. 2. 40.
- Reiter, G.**, Die Consolidation der Phytonomie. Als Versuch einer Zoologie der Gewächse. Graz, Leisner & Kubensky. M. 6. 40.

Zoologie, Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie.

- Archiv** für die gesamte Physiologie der Menschen und der Thiere. Herausg. von G. F. W. Müller. 37. Bd. 1. u. 2. Hft. Bonn, C. Straub Verlag, pro cpl. M. 20.
- Forel, A.**, Das Gedächtnis und seine Abnormitäten. Vortrag. Zürich, Carl Neff & Co., Verlag. M. 2.
- Friden, W. v.**, Naturgeschichte der in Deutschland einheimischen Käfer. 4. Aufl. Wert, A. Stein'sche Buchhandlung. M. 4. 80; gebd. M. 5. 60.
- Gausshofer, R.**, Mikroskopische Reaktionen. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. M. 1. 50.
- Leudart, M. v.**, u. H. Kistner, Zoologische Wandtafeln zum Gebrauche an Universitäten und Schulen. 11. Hft. Tafel 28 u. 32 & 4. Blatt. Kith. und color. mit Text. Kassel, Th. Fischer. M. 6; für Aufz. gleich auf Leinwand mit Nollen & Tafel M. 3.
- Mittheilungen** der schweizerischen entomologischen Gesellschaft. Red. von G. Esterlin. Vol. 7. Hft. 4. Bern, Huber & Co. M. 1. 80.
- Rane, J.**, Die prähistorischen Schmetterlinge. München, Literarisch-artistische Anstalt. M. 4.
- Reichenow, H.**, Bericht über die Leistungen in der Naturgeschichte der Bögel während des Jahres 1885. Berlin, Nicolai'sche Verlagsbuchhandlung. M. 3.
- Schilling, G.**, Die deutsche Käferwelt. 5. Hft. Leipzig, C. Reiner. M. 1. 25.
- Wingelmüller, C.**, Das Anlegen von Käser- und Schmetterlingsmengen. Magdeburg, Grotzsch'sche Buchhandlung. M. 1. 50; gebd. M. 2. 25.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

- Siedermann, C.**, Geographische Reisen. 3. Aufl. Regensburg, G. J. Manz. M. 2. 50; gebd. M. 2. 50.
- Carl, A.**, Kurze Entdeckungsgeschichte der Erdtheile. Hannover, Hahn'sche Buchhandlung. Kart. M. —. 80.
- Freitag, G.**, Karte der Carolinen-, Marshall- und Pelau-Inseln mit Detailplanen der Inseln Yap, Ponap, Saia, u. c. Chromolith. Wien, C. Freytag. M. 1.
- Haack, R.**, Geographischer Atlas für Bürgerkassen. 3 Hefte. Wien, G. Holz's Verlag. In 1. Bd. brosch. M. 2. 40; 1. M. —. 80; 2. M. —. 90; 3. M. —. 80.
- Kanien, F.**, Ägypten und Babylonien nach den neuesten Entdeckungen. 3. Aufl. Freiburg i. Br., Herder'sche Verlagsbuchhandlung. M. 4; gebd. M. 6.
- Rehmann, A.**, Vorträge über Hülfsmittel und Methode des geographischen Unterrichts. 1. Hft. Halle, Lausch & Großke. M. 1.
- Leitz, A.**, Georgien. Natur, Sitten und Bewohner. Leipzig, W. Friedrich. M. 3.
- Mittheilungen** der geographischen Gesellschaft in Hamburg 1885. Herausg. von A. Friederichs. 1. Hft. Hamburg, A. Friederichs & Co. M. 1.
- Trennau, A.**, Die Geographie in der Volksschule. Berlin, Th. Hofmann. M. 1. 60.

Witterungsübersicht für Centralearopa.

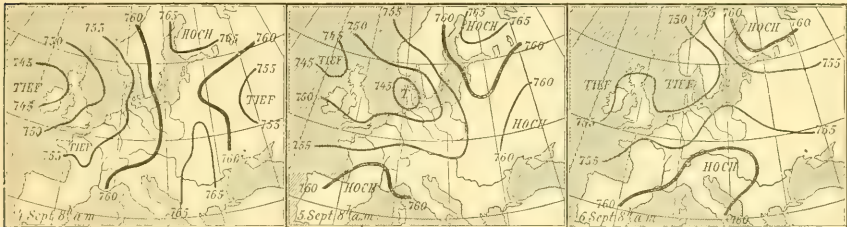
Monat September 1885.

Der Monat September ist charakterisiert durch veränderliches, meist trübes und kaltes Wetter mit durchschnittlich mäßigen, vorwiegend südwestlichen bis nordwestlichen Winden. Hervorzuheben sind die außergewöhnlich großen Regenlagen im Alpengebiete am Monatschlusse.

In den ersten Tagen des Monats bewegte sich eine süd-nordwärts gelagerte Zone hohen Luftdrucks von West- nach Osteuropa fort, gefolgt von einem Gebiete niedrigen Luftdrucks, dessen Kern andauernd westlich von Schottland liegen blieb, so daß über Centralearopa die nördliche Luftströmung durch Windstille in die südliche überging, welche von heiterem, trockenem Wetter und steigender Temperatur begleitet war. Indessen zeigte sich am 4. über dem centralen Frankreich eine Teildepression, welche, der Luftdruck- und Temperaturverteilung entsprechend, nordostwärts nach der Jütischen Halbinsel rasch enteilte und auf diesem Wege mit einer Tiefzunahme von nahezu 10 mm sich zu einer selbständigen Depression entwickelte, und bis zum 6. in ein Gebiet niedrigen Luftdruckes sich auswandelte, das die

von Schottland sich zeigte, am 10. sich über ganz Westeuropa ausbreitete und am 11. allenthalben eine neue Verstärkung erhielt. Am letzten Tage lag in ganz Centralearopa die Morgentemperatur zwischen 8 bis 12°; über durchschnittlich 4° unter der Temperatur, welche im Mittel dieser Jahreszeit zukommt. Auffallenderweise waren an diesem Tage über Deutschland schwache südöstliche bis südwestliche Winde vorherrschend, während bis zum folgenden Tage, wo diese Luftströmung in eine lebhaft nordwestliche übergegangen war, fast überall Erwärmung erfolgte.

Am 14. breitete sich der hohe Luftdruck nordwärts über Süd- und fast ganz Mitteleuropa aus und hielt sich bis zum 17., so daß für diese Epoche in Centralearopa wieder ruhiges, heiteres und trockenes Wetter herrschte und an den sonnigen Tagen wieder hohe Temperaturen auftraten. Am 15. lagen die Morgentemperaturen in Deutschland bis zu 4, am 16. bis zu 8, am 17. bis zu 5½° über den Mittelwerten, während sich die Nachmittagstemperaturen an diesen Tagen im ganzen deutschen Binnenland über 25 erhöhten (2½ p. m. am 16. Chemnitz 27,6°, Breslau 28,5°, am 17. Chemnitz 28,9°, Breslau 27,7°).



ganze Nordsee und die Südhälfte von Skandinavien einnahm. Der Vorübergang dieser Depression war gekennzeichnet durch ausgezeichnete und im südöstlichen Nordseegebiete ergiebige Niederschläge, und im nordwestlichen Deutschland durch Eintritt stark böiger westlicher und nordwestlicher Winde. Vom 4. auf den 5. fielen in Utrecht 24, in Rügen 25, in Cuxhaven 23, in Reikun 35, in Wilhelmshaven 36 mm Regen, während in Frankreich, Südwestdeutschland und in Österreich stellenweise Gewitter zum Ausbruch kamen. Dieser interessante Vorgang ist durch die obigen Luftdruckkärtchen vom 4., 5. und 6. September für 8 Uhr morgens dargestellt.

In den folgenden Tagen, etwa bis zum 14., lag der höchste Luftdruck hauptsächlich über Südeuropa, während diese Depressionen über Nordeuropa sich bewegten, die ihren Wirkungskreis häufig südwärts über ganz Deutschland ausdehnten. Daher ein Vorwalten der südlichen bis westlichen Winde, welche am 9. und 10. mäßig bis stark, am 13. vielfach fürnisch am 9. der westdeutschen Küste auftraten und das trübe, meist kühle Wetter mit häufigen, stellenweise starken Niederschlägen. Dabei waren Gewitterneigungen nicht selten, so am 6. im nördlichen Deutschland, sowie im Westen und Innern Frankreichs, am 7. im nordwestlichen Küstengebiet, sowie vereinzelt in Frankreich, am 8. begleiteten zahlreiche Gewitter in Norddeutschland eine in Ostdeutschland nordostwärts fortschreitende Depression, am 9. wurden im nördlichen und südwestlichen Deutschland Gewitter beobachtet, ebenso am 10. im westlichen Deutschland.

Bemerkenswert ist die Abkühlung, welche am 9. zuerst im Nordseegebiet als Wirkung einer Depression nördlich

Vom 18. auf den 19. schritt eine Furche niedrigen Luftdrucks, begleitet von Regenfällen und gefolgt von nördlichen Winden und Abkühlung über Deutschland weg, in dessen stelte sich unter dem Einflusse eines rasch von Südwest nach Nordost sich ausbreitenden hohen Luftdrucks das ruhige, heitere und trockene Wetter wieder her, so daß am 19. die Niederschläge aufhörten und bei aufklarendem, jedoch etwas nebligem Wetter die Temperatur den Normalwert wieder annähernd überschritten hatte.

Größere Niederschläge folgten wieder am 24. und 25., als über Deutschland sekundäre Depressionen hinwegzogen, wobei auch die Temperatur beträchtlich herabging. Am 24. fielen in Cuxhaven 27, in Karlsruhe 23, am 25. in Friedrichshafen 31, in München 33 mm Regen. Am 26. und 27. lagen die Morgentemperaturen in Deutschland 2 bis 6° unter den Mittelwerten, in Magdeburg wurde am 26. Bodenfroster beobachtet und in Wien ging die Nachmittags Temperatur um 13° herab.

Bis zum Monatschlusse dauerte das kühle, trübe und regnerische Wetter allenthalben fort, wobei besonders im Süden bedeutende Regenmengen fielen, so am 27. in Ulftirch 23, in Friedrichshafen 27, am 28. in München 28 und in Friedrichshafen 54 mm Regen.

Infolge der anhaltenden Regenfälle am Monatschlusse fand eine Ueberschwemmung des oberen Rheinhales statt, im St. Gallenflusse war der Wasserstand des Rheins höher als 1868, so daß sehr große Schäden hier vorfielen. Aus verschiedenen Gegenden der Schweiz wurden kolossale Schneefälle gemeldet.

Hamburg.

Dr. A. van Bebber.

Astronomischer Kalender.

Himmelererscheinungen im November 1885. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		6 ^h 4 U Cephei	18 ^h 3 U Cephei			1
3		17 ^h 0 λ Tauri				3
4		17 ^h 54 ^m ♄ I E				4
5		8 ^h 7 U Ophiuchi	15 ^h 0 ^m } ♄ ● I	18 ^h 36 ^m } ♄ ● IV		5
			17 ^h 18 ^m }	22 ^h 4 ^m }		
6	☉	6 ^h 1 U Cephei				6
7		15 ^h 8 λ Tauri	17 ^h 47 ^m ♄ II E			7
8		15 ^h 9 Algol	17 ^h 9 U Cephei			8
9		12 ^h 52 ^m } ♄ ● II				9
		15 ^h 44 ^m }				
11		5 ^h 6 U Ophiuchi	5 ^h 8 U Cephei	12 ^h 7 Algol	14 ^h 7 λ Tauri	11
12		16 ^h 53 ^m } ♄ ● I				12
		19 ^h 11 ^m }				
13		6 ^h 9 S Cancri	17 ^h 6 U Cephei		} Sternschnuppen (Leoniden)	13
14	☽	9 ^h 5 Algol				14
15		13 ^h 6 λ Tauri	15 ^h 38 ^m ♄ III E	18 ^h 44 ^m ♄ III A		15
16		5 ^h 4 U Cephei	6 ^h 4 U Ophiuchi	15 ^h 26 ^m } ♄ ● II		16
				18 ^h 18 ^m }		
17		6 ^h 4 Algol	11 ^h 25 ^m E. d. } BAC 8365			17
			12 ^h 28 ^m A. d. } 6 ¹ / ₂			
18		17 ^h 2 U Cephei				18
19		12 ^h 4 λ Tauri	18 ^h 47 ^m } ♄ ● I			19
			21 ^h 4 ^m }			
20	☉	16 ^h 9 ^m ♄ I E	7 ^h 2 U Ophiuchi	13 ^h 15 ^m } ♄ ● I		20
21	22 ^h 33 ^m	5 ^h 1 U Cephei		15 ^h 32 ^m } ♄ ● I		21
22		7 ^h 20 ^m E. h. } θ ¹ Tauri	7 ^h 32 ^m E. h. } γ ⁵ Tauri	7 ^h 34 ^m E. h. } θ ² Tauri	8 ^h 8 ^m E. h. } BAC 1391	22
		8 ^h 5 ^m A. d. } 4	8 ^h 4 ^m A. d. } 6	7 ^h 51 ^m A. d. } 4	9 ^h 7 ^m A. d. } 5	
		10 ^h 41 ^m E. h. } α Tauri	12 ^h 35 ^m } ♄ ● IV			
		11 ^h 52 ^m A. d. } 1	15 ^h 55 ^m }			
23		6 ^h 51 ^m E. h. } η Tauri	11 ^h 3 λ Tauri	15 ^h 52 ^m E. h. } β Tauri	18 ^h 1 ^m } ♄ ● II	23
		7 ^h 29 ^m A. d. } 6		16 ^h 54 ^m A. d. } 6	20 ^h 52 ^m }	
24		16 ^h 9 U Cephei				24
		11 ^h 52 ^m E. h. } 26 Gemin.				
		13 ^h 0 ^m A. d. } 5.6				
25		6 ^h 3 U Coronæ	18 ^h 38 ^m E. h. } 1 Cancri			25
			19 ^h 45 ^m A. d. } 6			
26		4 ^h 7 U Cephei				26
27		10 ^h 2 λ Tauri	18 ^h 2 ^m ♄ I E	Sternschnuppen (Biela)		27
28	☾	15 ^h 8 ^m } ♄ ● I	16 ^h 6 U Cephei	17 ^h 1 U Coronæ	17 ^h 6 Algol	28
		17 ^h 26 ^m }				
30		17 ^h 54 ^m E. h. } Uranus				30
		19 ^h 6 ^m A. d. }				

Merkur bleibt im ganzen Monat dem unbewaffneten Auge unsichtbar, da er selbst in seiner größten Ausweichung von der Sonne am 30. wegen seiner sehr südlichen Declination gerade bei Anbruch der Nacht untergeht. Venus ist tief am Südwest-Himmel schon bald nach Sonnenuntergang sichtbar; sie geht anfangs 1¹/₂, zuletzt 2¹/₂ Stunden nach der Sonne unter. Sie durchwandert das Sternbild des Schützen. Mars im Sternbild des Löwen steht am Morgen des 4. zwischen α und γ Leonis, von ersterem etwas mehr als zwei Mondurchmesser entfernt. Er geht anfangs kurz nach Mitternacht, zuletzt um 11¹/₂ Uhr auf. Jupiter wandert langsam zwischen β und γ Virginis, sein Aufgang erfolgt anfangs um 3^h, zuletzt um 1¹/₂ Uhr morgens. Saturn im Sternbild der Zwillinge geht anfangs um 8, zuletzt um 6 Uhr auf. Uranus befindet sich zwischen η und γ Virginis. Neptun kommt am 15. in Opposition mit der Sonne.

Die Zeiten der Minima für Algol sind neueren Bestimmungen des kleinsten Lichtes entsprechend angeeignet, indem letztere eine Verfrüfung von mehr als einer halben Stunde gegen die in der Vierteljahrschrift der Astr. Gesellschaft mitgeteilte Ephemeride ergeben. λ Tauri bietet eine Reihe günstig zu beobachtender Minima dar. δ Librae ist in den Sonnenstrahlen verborgen. Das Minimum von S Cancri am 13. November läßt sich nur im zunehmenden Lichte beobachten. Auf die Bedeckung von α Tauri (Aldebaran) durch den Mond am 22., welche sich mit einem Opernglas leicht beobachten läßt, wird besonders aufmerksam gemacht. Drei Stunden vorher werden die beiden nahe bei einander stehenden Sterne θ¹ und θ² Tauri bedeckt.

Dorpat.

Dr. C. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Die 68. Jahresversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft fand am 11. bis 13. August in Coole, einem der beiden Hauptdörfer des Neuenburger Juras und dem Centrum der schweizerischen Uhrenfabrikation unter dem Vortrage von Herrn Guillocheur und Professor der Geologie Jacard Präsident und Herrn Inspektor Jürgensen als Vicepräsident statt. Die allgemeinen Sitzungen wurden teils am 11., teils am 13. abgehalten und zum größten Teile von allgemeinen Vorträgen ausgefüllt. Es sprachen am ersten Tage die Herren A. Fatio aus Genf über die Coregonen der Schweiz (vergl. die ausführlichere Mitteilung); Dr. E. Jung über den Einfluss des Mittels auf die Entwicklung der Tiere; Professor L. Dufour über die Attraktion des Mondes auf den Golfstream; Forel aus Morges über die Hydrologie des Genfer Sees; — am zweiten Tage Prof. Soret aus Genf über den Schönheits Sinn der Blinden und die Annuit in den Bewegungen, zwei die Schönheitslehre und die Physik berührende biologische Punkte; Ingenieur Ritter über die unterirdischen Gewässer der Noiraigue und das sich darauf beziehende Projekt zur Wasserversorgung von La Chaux-de-Fonds; endlich Dr. Zimhof in deutscher Sprache (alle übrigen Vorträge wurden in französischer Sprache abgehalten) über die pelagische Fauna der Südpazifischen und über einige mikroskopische pelagische Tierformen der Ostsee. Von geschäftlichen Erörterungen teile ich zunächst mit, daß als nächster Festort einstmütig Genf und als Jahrespräsident der bisherige Centralpräsident Soret gewählt wurde. Ferner hat die Gesellschaft nach dem Vorgange ähnlicher Institute beschlossen, bei einmaliger Zahlung von 150 Franken lebenslängliche Mitglieder aufzunehmen, solche gewissermaßen zu Ehrenmitgliedern zu machen.

Die Sektionsitzungen fanden am 12. August in den Räumlichkeiten des alten Gymnasiums daselbst statt. Das reich besetzte Programm wies für drei derselben, die übrigen konnte ich nicht erhalten, folgende Vorträge auf.

1) Physik und Chemie. Beiträge zur Nahrungsmittelchemie von Dr. Schühmacher-Kopp; Meteorologische Apparate von Prof. Sire aus Besançon; Regenbogen von H. Dufour aus Lausanne; Niveau-Schwankungen in Süd-Kaledonien; Fortpflanzung der Electricität in Telegraphenstangen von Hagenbach, Prof. in Basel; Wärmeleitung in festen Körpern von Prof. A. Weber in Neuenburg; über Affinitätsbestimmungen in festen Körpern von Dr. Urech in Lützingen etc.

2) Zoologie. Dr. Zimhof machte Mitteilungen über Helicozoen und einige Eisfarnbewohner, sowie über die pelagische Fauna des Scalplices am Sants, des Sees des Tailières bei la Brévine und des Sees von Brenets; S. Fol, Prof. in Genf, über die Existenzbedingungen der Wasserfische in Beziehung auf das Tageslicht (siehe unsere kleineren Mitteilungen); Forel aus Zürich über den Ursprung des Nervus acusticus; Prof. D. Emery aus Bologna über das Leuchtorgan der Lampyrinen; Prof. Herzen aus Lausanne über die Beobachtungen von M. Labordere über den Kopf eines Entzäupters.

3) Botanik. Dr. Jean Dufour: Unterzungen über das lösliche Stärkemehl und seine Rolle im Pflanzenreiche; Prof. Schröter aus Zürich: Ueber die verschiedenartigen Formen der schweizerischen Vinus-Arten; Tripet aus Neuenburg: Veränderung der Flora des Kantons Neuenburg durch die Zügelgänsferrektionen, zwei in den letzten 15 Jahren im gleichen Bereiche neu entdeckte Pflanzen (*Cardamine trifolia* L. zwischen Coole und dem Doubs); Dr. Schröter: Die Zusammenfassung der Wiesen, vom Gesichtspunkte der Botanik und Agrikultur aus untersucht. Ueber einen neuen Fall von *Gynobaccie* (*Anemone nemorosa*); Pittier aus Château d'Oger: Ueber den Einfluss der Lokalwinde auf die Vegetation; Dr. G. Haller in Zürich demonstriert eine Anzahl Pflanzen (Kryptogamen und Phanerogamen) von der Ostküste Grönlands.

Die Nachmittage wurden in angenehmer Weise durch Spaziergänge nach den Döbbsen von les Brenets, sowie nach der malerischen Schlucht der Kreuze unterbrochen. Erwähnenswert ist auch der wahrhaft fürstliche Empfang, welchen die schweizerischen Naturforscher am ersten Abend auf dem Landgute ihres Vicepräsidenten Herrn Jürgensen fanden, der es sich angelegen sein ließ, seine Gäste auf das Beste zu bewirten.

II.

Ueber die Tiefe, bis zu welcher noch das Tageslicht sowohl in unseren Seen als im Aeere einzudringen vermag, machten neuerdings die Herren Sarasin und Fol, beide aus Genf, eine Anzahl von genauen Versuchen. Sie benutzten hierbei Blatten von Bromfilber, welche in Kästen exponiert wurden, welche sich in gewisser Tiefe automatisch öffneten. Vermittelt dieser Apparate bestimmten sie die Tiefengrenze, bis zu welcher noch das Tageslicht einzudringen vermag, von welcher an also absolute Finsternis herrschen würde, für unsere Landseen auf 280 m, für das Mittelmeer auf 400 m. Bekanntlich wurde schon früher von Forel vermittelt einer oben weiß, unten schwarz gefärbten Scheibe und unter vorsichtigem Abstoßung aller das Auge ablenkenden Lichtstrahlen die Grenze, bis zu welcher das Auge ins Wasser des Genfer Sees und somit auch aller anderen von unseren Seen einzudringen vermag, auf 17 m bestimmt; Vater Secchi, welcher die gleichen Versuche vor Neapel machte, fand diese Grenze für das viel durchsichtiger Mittelmeer erst bei 84 m. Hierbei muß natürlich immer vorausgesetzt werden, daß das Wasser vollkommen ruhig, klar und durchsichtig ist. Forel fand auch wiederholt die untere Grenze für chlorophyllhaltige Algen bei ca. 25 m, aber erst neuerdings wurden ihm durch Fischer aus einer Tiefe von ca. 60 m vom Grunde Steine gebracht, welche dicht mit einem dem Hyppum fontinale ähnlichen, wohl entwickelten und stark chlorophyllhaltigen Moos, dem *Tamium alopecurum* bemachsen waren.

Allein es kommen noch weit unter 400 m Tiere mit gut entwickelten, ja sogar ungemein vergrößerten Augen vor und es ist daher anzunehmen, daß sich hier eine andere Lichtquelle befinden muß. Wie nahe liegend denkt man hierbei zuerst an die Phosphoreszenz, welche zwar bei kleinen Tieren nur dem Hausgebrauche dienen mag, bei größeren, z. B. Fischen, dagegen wohl auch zum Nutzen anderer dient. Diejenigen, welche die Fähigkeit nicht besitzen, sich im Dunkeln ein Lämpchen anzuzünden, sind wahrscheinlich Raubtiere, und benutzen ihre eigene Unlichtbarkeit, um, angezogen von dem Glanze ihrer Beute, sich unbemerkt heranzuschleichen. Auffallend bleibt es, daß sämtliche im süßen Wasser lebende Tiere der Phosphoreszenz entbehren; nur von einem Ceratium aus den Sümpfen Batavias besitzt man eine einzige noch dazu unzweifelhaftig einschlägige Nachricht.

II.

Der Sternschnuppenschwärm vom 27. November. Alljährlich zu Ende November und Anfang Dezember zeigen sich zahlreiche Sternschnuppen, deren Maximalpunkt nahe dem Sterne γ Andromedae sich befindet. Besonders merkwürdig ist der Schwarm deshalb, weil seine Bahn mit der des Kometen Biela von 6½ Jahren Umlaufzeit zusammenfällt. Nach der Theorie von Schiaparelli, Weiss u. a. entsteht ein Meteoridenschwärm durch den Zerfall eines unserem Sonnensystem angehörigen Kometen. Hat der Zerfall schon vor sehr langer Zeit begonnen, so wird sich die Kometen-

materie nahe gleichmäßig über die ganze Bahn verteilt haben. Besonders glänzende Erscheinungen werden dann nicht mehr vorkommen. Bewegt sich ein Komet erst kurze Zeit in unserem System, so wird die durch die Schweifbildung ausgestrahlte Materie immer noch in besonderer Dichtigkeit sich nahe dem Kometen befinden, und es werden in Zwischenzeiten, die der Umlaufzeit des Kometen nahe gleich sind, sehr reiche Sternhüppchenfälle zu erwarten sein. So verhält es sich zum Beispiel mit dem Kometen 1866 I, der seine jetzige Bahn mit der Umlaufzeit von $33\frac{1}{4}$ Jahren nach Le Verrier erst in dem Jahre 126 durch Uranus-Störung erhalten hat. Dieser Komet hat die Bildung des Meteorstromes vom 12. November veranlaßt, der gleichfalls alle 33 Jahre in ganz besonderer Bracht auftritt, und zwar zum letztenmal im Jahre 1866, also kurz nach dem Erscheinen des Kometen. In gleicher Weise kann man auch für den Vielzahlen Kometen annehmen, daß der Zerfall desselben vor verhältnismäßig kurzer Zeit begonnen hat; hierfür spricht noch der Umstand, daß der Komet in den Erscheinungen 1846 und 1852 als Doppelkomet beobachtet wurde, ferner die Thatsache, daß man im Jahre 1866, trotz günstiger Verhältnisse, den Kometen nicht auffinden konnte, endlich auch noch der großartige Sternhüppchenfall vom 27. November 1872. Nachdem einige Wochen vorher der Komet seine Sonnennähe hätte passieren sollen, aber wiederum nicht gesehen worden war, so daß man aus dem stattgehabten Phänomen, daß ein Zusammenstoßen des Kometen mit der Erde sich ereignet habe und Pösson in Madras fand, durch ein Telegramm von Klinkerfues aufmerksam gemacht, einen kleinen Kometen an der Stelle, nach der sich die Meteorwolke bewegen mußte. Indes sind die gemachten Beobachtungen nicht hinreichend, eine Bahn des Objekts zu berechnen; es muß dahingestellt bleiben, ob Pösson den Vielzahlen Kometen wirklich beobachtet, oder ob zufällig ein anderer Komet sich an der betreffenden Stelle befunden hat. Daran aber, daß der Sternhüppchensturm im englischen Zusammenhange mit dem Kometen Viola steht, ist nicht zu zweifeln; es ist dann aber auch sehr wahrscheinlich, daß am nächsten 27. November dieses Phänomen sich wiederholt, da der Vielzahlen Komet jetzt wieder seinem Perihel nahe sein muß. Es dürfte daher nicht ganz überflüssig sein, die Leser auf die interessante und wichtige Erscheinung aufmerksam zu machen, wenn freilich nicht bestimmt vorausgesetzt werden kann, ob der Sternhüppchenfall in ähnlichem Glanze sich zeigen wird, wie im Jahre 1872. Bb.

Edelweiß, das bisher nach den Vereinigten Staaten von den Schweizern und Tiroler Alpen exportiert und dreihen teuer bezahlt wurde, hat man jetzt im Tacoma-Gebirge im nordwestlichen Territorium Washington (am Stillen Ocean) in großen Massen in einer Höhe von 6000 Fuß über dem Meere entdeckt. D. Gr.

Expeditionen nach Alaska. Nach Alaska, dem Territorium der Union im äußersten Nordwesten des Kontinents, von Asien nur durch die Beringstraße getrennt, sind vier Expeditionen innerhalb der letzten zwei Jahre gesandt worden, und es ist ihnen gelungen, nähere Aufschlüsse über die Bedeutung dieses unterstächsten Nationalbesitzes zu erlangen. Der Fiskalang dalselt hat der Bundesregierung beinahe fünf Prozent jährliche Einkünfte auf die im Jahre 1867 durch Staatsminister Seward für Alaska an Ausland bezahlte Summe von 7 200 000 Dollar eingebracht. Neuerdings hat es sich aber herausgestellt, daß Alaska, auf dessen Erwerb man damals keinen großen Wert legte, mächtige Flüsse, Gebirge, Wälder und Minen von unerhöpftlichem Wert enthält. Es sollen Spekulanten ihr Augenmerk in jüngster Zeit dem genannten Lande mehr als ehedem zugewandt haben, und demnach wird sich auch noch eine Fülle von der Regierung ausgerüstete Expedition unter Führung des Leutenants Georg M. Strong von San Francisco dorthin begeben. Dieser junge Offizier ist bereits früher an der Spitze zweier nach Alaska unternommener Expeditionen gestanden und hat

ausgezeichnete Dienste geleistet. Er erforschte im Jahre 1883 den Putnamfluß auf eine Strecke von 400 Meilen, und dieses Jahr soll die Erforschung jenes Flusses fortgesetzt werden. Die Nützlichkeit derartiger Expeditionen kann nicht in Frage gestellt werden. Alaska ist nicht während des ganzen Jahres von Eis eingeschlossen, und Dampfboote können zu jeder Zeit des Jahres bis nach Point Barrow, der nördlichsten Landspitze Alaskas, gelangen. D. Gr.

Ein neuer Komet. Mr. Barnard in Nashville entdeckte am 7. Juli d. J. einen neuen Kometen, welcher auch bald darauf in Cambridge entdeckt wurde, von wo aus man die Sternwarte in Utrecht benachrichtigte. Der Komet stand am 9. Juli um 12 Uhr 32 Min. 9 Sek. mittlerer Zeit in Cambridge auf $259^{\circ} 27' 6''$ Rektascension und $6^{\circ} 1' 8''$ südlicher Deklination. Die täglich wahrnehmbare Bewegung war $30'$ in Rektascension, während die südliche Deklination täglich $35'$ zunahm. Der Komet ist schwach und hat keinen Schweif. — Zieht man die von der holländischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Haarlem s. Z. preisgekrönten Berechnungen des Herrn G. F. Ginzl in Wien, betreffend den Oibersägen Kometen, der im Jahre 1886 zurückzukehren werden kann, in Betracht, so kommt man zu der Ansicht, daß der von Barnard beobachtete Komet nicht der von Oibers sein kann. Der neue Komet steht im Sternbilde Ophiuchos, geht gegen 10 Uhr durch den Meridian und bewegt sich nach Südwesten. Es ist deshalb ein Komet, der noch sehr weit entfernt ist und sich nach der Sonne begibt. Er kann bis dahin noch sehr hell werden, sich aber auch, wenn er bei seiner südlichen Bewegung beharrt, vielleicht unserem Auge ganz entziehen. Wa.

Neueste Resultate über die pelagische Fauna unserer europäischen Landseen. Die neuesten Resultate in dieser Hinsicht verdanken wir den unermüdbaren Forschungen von Dr. Imhof aus Zürich. Bekannt mit den Fehlern der Instrumente seiner Vorgänger suchte derselbe zunächst einen Apparat zu konstruieren, welcher, dank einem sicher und zuverlässig funktionierenden Klappensysteme, geschlossen in die Tiefe gelassen, in gewisser Tiefe angelangt, leicht geöffnet, nach dem Gebrauche wieder geschlossen und geschlossen wieder an die Oberfläche gezogen werden könnte. In der That entspricht sich neuer pelagischer Fischapparat allen diesen Anforderungen, dagegen stimmt Imhof gleichwohl wieder auf einen noch besseren. Auch zur Erforschung der Fauna auf dem Grunde unserer Gewässer hat er nunmehr einen sinnreichen Apparat erdacht, welcher sich erst beim Aufsteigen auf den Boden öffnet und beim Verlassen desselben sofort wieder verschließt. Eine weitere Verbesserung der früheren Methoden besteht darin, daß Imhof statt der bisherigen Seile einen dünnen aber überaus festen Stahl Draht nimmt, welcher viel weniger Anlaß zur Reibung des Wassers gibt und daher fast fehlerfrei in die Tiefe steigt.

Entgegen der bisherigen Ansicht hat nun Imhof gefunden, daß sich sämtliche Glieder der pelagischen Tierwelt, groß und klein, selbst nachmittags 2 Uhr im grellsten Sonnenlichte herumtreiben und kolonialweise zusammenschwimmen. Auch nahm er sich die Mühe, selbst mitten im Winter dieser wunderbaren Tierwelt nachzuforschen, Beobachtungen, welche bisher meines Wissens noch nicht gemacht worden sind. Ende Dezember 1883 besuchte er beispielsweise die hochgelegenen Seen des Engadins, deren höchster 1809 m hoch liegt, und fand selbst unter der Eisedecke, welche beßens Durchfließen seines Apparates mit der Art durchlaufen werden mußte, ein überaus reichhaltiges Tierleben in ganz normalen Entwicklungsstadien und ausgewachsenen Formen. Keine Spur von Wintereiern! H.

In Korea haben der Einfluß der Chinesen und das Geld der englischen Importeure gestützt und die Entlassung unseres Landmannes von Möllendorff herbeigeführt. Für den deutschen Handel dorthin wird das keine sonderlich angenehme Folgen haben. Ko.

HUMBOLDT.

Die barometrische Höhenmessung, ihre Methode, die Grenzen ihrer Zuverlässigkeit und ihr Wert für den Wanderer im Hochgebirg.

Von

Prof. Dr. J. Partsch in Breslau.

Die Kunst, Höhen zu messen, ist älter als das freudige Interesse an formenreichen Bergen, welche die Länder krönen und zieren. Sie ist ein Kind des heißen Niltals; aber nicht die gelben Steilwände der Wüsten, die seinen braunen Boden säumen, weckten zuerst den Wunsch, Höhenunterschiede genau zu kennen, sondern die Bedürfnisse des praktischen Lebens. In einem Lande mit regenlosen Sommern, wo der Ernteertrag völlig von der Hochflut des Nils oder von künstlicher Bewässerung weiter Flächen mit großen Reservoirs, wie dem Mörisee, abhing, mußte die zuverlässige Bestimmung selbst kleiner Niveauunterschiede von der Landwirtschaft schnell als unerlässliches Bedürfnis empfunden werden. Der Nil selbst unterwies die alten Ägypter in der Kunst des *Nivellierens*, der Kunst: durch Visieren in einer Horizontalebene die Höhenifferenz zweier Punkte zu bestimmen. Sie ist — natürlich durch sinnreiche Erfindungen moderner Technik verfeinert — bis heute die genaueste Methode der Höhenmessung geblieben. Bei den neuen Präzisionsnivelllements darf der Höhenfehler für 1 km Entfernung in ebenem Terrain nicht größer als 1 mm sein, auf bergigem nicht größer als 3 mm. Aber die Nivelliermethode ist natürlich nur anwendbar, wenn die ganze Strecke, über welche das Nivellement geführt wird, leicht begehbar ist, also am besten auf Eisenbahnen, Chausseen, immer aber nur bei mäßiger Neigung des Bodens. Das Matterhorn wird kein Mensch je zum Gegenstand eines Nivellements erwählen.

Für Punkte, welche der Messende nicht erreichen kann oder nicht erreichen will, hat das Altertum

bereits einen anderen Weg der Höhenmessung in Anwendung gebracht, den *trigonometrischen*. Er beruht auf der Messung des Vertikalwinkels, welchen die Visierlinie nach dem zu messenden Höhenpunkte mit der Horizontalebene des Beobachtungsortes bildet und auf der genauen Ermittlung der Entfernung, welche diesen Ort von dem Gegenstande der Beobachtung trennt. Für die Höhen schwer zugänglicher Berggipfel bleibt dieser Weg der Höhenbestimmung der beste, und in der That sind auf diese Weise fast alle Gipfelhöhen ermittelt worden, welche wir auf den Karten genau bekannter Kulturländer eingetragen finden. Wenn es sich aber um die Höhenbestimmung von Punkten handelt, die nicht hoch über dem Horizont liegen, bei denen also die Visierlinie einen weiten Weg durch die untersten, in ihrer Erwärmung und Dichtigkeit stark schwankenden Luftschichten zurückzulegen hat, übt die atmosphärische Strahlenbrechung einen so kräftigen und wegen seiner Unregelmäßigkeit so schwer zu überwachenden Einfluß auf die Winkelmessung aus, daß die Resultate sehr unsicher werden. Für ausgehnte Flachländer oder schwach welliges Hügelland verliert also die trigonometrische Höhenmessung viel von ihrem Wert. Auch im Gebirge hat sie ihre Schattenseiten. In der Möglichkeit, Berge zu messen, ohne sie zu bestiegen, liegt allerdings eine große Arbeitsvereinfachung, aber auch eine nicht zu unterschätzende Fehlerquelle. Jeder Freund des Hochgebirges weiß aus eigener Erfahrung, wie schwierig es ist, aus bedeutender Entfernung zwischen einem ganzen Gewirr von Bergnadeln eine einzelne Spitze mit voller Bestimmtheit zu erkennen. Aus dieser Unsicherheit sind

in älteren Alpenkarten Duzende von hypsometrischen Fehlern entstanden, indem richtig gemessene Höhen anderen Gipseln beigelegt wurden, als denen sie zukamen. Andererseits bleibt die Messung von Bergeshöhen von tieferem Standpunkt aus gewöhnlich deshalb bedenklich, weil man nicht immer die volle Gewißheit hat, daß man wirklich den obersten Gipfel sieht und in das Fadenkreuz des Fernrohrs bringt. Und doch ist für hochtragende Bergzinnen die Bedingung der Sichtbarkeit noch am ehesten gegeben. Wo Wald die Höhen oder weite aufzunehmende Flächen deckt und die Umsicht vom Beobachtungsorte oder das scharfe Erkennen der gewählten Ziele der Beobachtung verwehrt, kann man sich noch mit kostspieligen Vorkehrungen, mit dem Errichten von Thürmen oder, wie in Schweden, mit dem Aushauen von Visirlinien helfen; aber das thut man doch nur in besonders dringenden Fällen, und manche Punkte, versteckt in Felsenkesseln liegende Seen, schmale, zwischen hohen Wänden eingeezte Paßthäler sind für trigonometrische Höhenmessungen ganz unerreichbar. Ist in solchen Fällen auch die Anwendung eines Nivellements durch Terrainschwierigkeiten ausgeschlossen, dann empfindet man besonders lebhaft das Bedürfnis nach einer anderen Methode der Höhenmessungen, welche geringeren Schwierigkeiten unterliegt.

Diese dritte Methode der barometrischen Höhenmessungen verdient wegen der Allgemeinheit ihrer Anwendbarkeit und der Leichtigkeit ihrer Ausübung in besonderem Grade die Aufmerksamkeit aller Gebildeten. Sie erfordert keine so kostspieligen Instrumente, keine so specielle fachmännische Vorbildung und Uebung, keine so angespannte, beständige Thätigkeit, sie ist nicht so abhängig von der Günst des Ortes und der Zeit. Barometerbeobachtungen können in stöckfinsterner Nacht vorgenommen werden und auch am heißen Mittag, wenn dem Nivelleur und dem Trigonometrie die Bilder im Fernrohr zittern, daß er die Arbeit aufgeben muß; der dickste Nebel bereitet kein Hindernis. Man braucht nicht ängstlich nach einem ebenen Platz zu suchen. Wo ein Mensch stehen kann, da kann er auch Barometerbeobachtungen machen, und über jede Felsenwand, über die er hinaufklimmen kann, bringt er auch leicht sein Barometer mit — allerdings nicht jedes Barometer. Gute Quecksilberbarometer sind zarte, nur mit Vorsicht tragbare Instrumente. Für schwierige Bergwandernungen eignen sich mehr die Aneroidbarometer, luftleere Kapseln aus sehr elastischem Metall, das jeder Verstärkung des Luftdrucks nachgebend, den Kapseldeckel näher gegen den Kapselboden herabsinken läßt und jede Verminderung des Luftdruckes ausnützend, der Kapsel eine weitere Ausdehnung ihrer Höhenachse gestattet. Durch verschiedene sinnreiche Mechanismen lassen sich die schwachen Bewegungen des steigenden und sinkenden Kapseldeckels derartig vergrößern und genau messen, daß sie ein Maß für die Stärke des Luftdruckes, unter dem sie erfolgten, bieten. Diese Aneroidbarometer ersetzen allerdings ein Quecksilberbarometer nicht vollkommen. Die Ableesungen sorgfältig angefertigter

Quecksilberbarometer sind unmittelbar untereinander vergleichbar; denn in jedem hält eine Quecksilberfäule von derselben Höhe dem gleichen Luftdruck die Wage. Dagegen ist jedes Aneroid ein Individuum für sich. Die kleinsten Verschiedenheiten in der Größe und in der Form der Kapsel, in der Elasticität ihres Metalls, in der Vollkommenheit ihrer Luftleere, ändern ihr Verhalten gegen Temperatur und Luftdruck derartig, daß der Betrag der wechselnden Ausdehnung und des Zusammensinkens bei keinem genau so groß ist, wie bei dem anderen. Für jedes muß also eine besondere Reduktion der Stala auf die Stala des Quecksilberbarometers vorgenommen werden, eine Reduktion, die auch keineswegs konstant bleibt, sondern mit der Zeit, namentlich wenn man das Instrument starken Wechseln des Luftdrucks aussetzt, also z. B. auf Hochtouren, sich etwas ändert. Dadurch wird es — und dies ist das Lästigste beim Aneroidbarometer — nötig, es öfter mit einem guten Quecksilberbarometer zu vergleichen, um die Korrektion, welche sein nicht ganz beständiges Verhalten gegen Temperatur und Luftdruck erheischt, genau zu kennen. Schon diese Thatsache allein, daß eines und dasselbe Instrument nicht beständig in seinen Angaben bleibt, kann uns lehren, daß es — ich will nicht sagen Blendwerk, aber sicher — ein Verzicht auf jede Genauigkeit ist, wenn die Mechaniker auf Aneroidbarometern unmittelbar die Meereshöhen angeben, welche den verschiedenen Barometerständen entsprechen sollen. Daß diese Gewohnheit auch aus anderen Gründen irreführend ist, erkennt man leicht bei kurzer Erwägung des Grundgedankens, auf welchem die barometrischen Höhenmessungen überhaupt beruhen.

Sobald man einmal die Ueberzeugung gewonnen hatte, daß die Atmosphäre, welche den Erdball umgibt, eine gewisse Schwere besitze und mit ihrem Gewicht einen Druck auf die Erdoberfläche ausübe, mußte man sofort die Folgerung ziehen, daß dieser Druck, je höher man in der Atmosphäre emporsteige, immer geringer werde. Die von Pascal veranlaßte Beobachtung am Bug de Dome lieferte 1678 die Bestätigung dafür. Es gelang dann Mariotte, das Gesetz zu ermitteln, nach welchem die Abnahme des Luftdrucks nach der Höhe zu erfolge, und seit man auch den Einfluß der Temperatur, der Luftfeuchtigkeit, der geographischen Breite auf diese Luftdruckverminderung nach der Höhe zu mit ausreichender Sicherheit bestimmt hatte, konnte man in strengen mathematischen Formeln die Luftdruckverminderung mit wachsender Höhe als Maßstab der Höhenunterschiede benutzen. Die Aufgabe, aus dem Luftdruck die Höhe eines Ortes zu bestimmen, würde sich nun sehr einfach gestalten, wenn zu allen Zeiten und überall auf der Erdoberfläche in gleicher Meereshöhe, also z. B. im Niveau des Meeres selbst, derselbe Luftdruck herrschte. Dann könnte man ohne weiteres an guten unveränderlichen Barometern statt der Millimeterskala, welche die Längenänderungen der dem Luftdruck äquivalenten Quecksilberfäule bezeichnen hilft, eine Höhenkala anbringen und vom Barometer so

unmittelbar die Höhe, in der man sich befindet, ablesen, wie von der Uhr die Tageszeit, in der man lebt. Nun ist aber der Luftdruck nach Zeit und Ort sehr erheblichen Aenderungen unterworfen. In Breslau, wo der mittlere Barometerstand 748 mm beträgt, kann das Barometer bis auf 719 mm fallen oder auch bis 772 mm steigen. Es schwankt also hier um 53 mm. Da 1 mm Luftdruckabnahme in dieser Höhenlage etwa einer Höhenänderung von 11 m entspricht, würden direkte Schlüsse über Breslaus Meereshöhe (120 m) aus den einzelnen Barometerständen um die Kleinigkeit von 590 m auseinandergehen können. Schwankungen des Barometers um 20 mm in einem und demselben Monat und 3–4 mm an einem und demselben Tage sind nun bei uns gar nicht selten. Daraus folgt die Notwendigkeit, den jeweiligen Luftdruckverhältnissen Rechnung zu tragen, also die eigenen Beobachtungen in Vergleich zu stellen mit den ständigen Beobachtungen einer der Höhe nach bekannten Station. Barometrische Höhenmessungen geben also nie unmittelbar die Meereshöhe eines Ortes, sondern liefern nur das Material zur Berechnung des Höhenunterschiedes zwischen unserem Standpunkt und einer korrespondierenden Station, für welche nur bedingungsweise eine eigene frühere Barometerbeobachtung als Ersatz oder vielmehr als Nothbehelf eintreten kann.

Am glänzendsten fallen barometrische Höhenmessungen aus, wenn sie sich auf absolut gleichzeitige Beobachtungen einer unmittelbar benachbarten Station stützen können. Wenn man z. B. im Sommerquartier zu Pontresina lebt, so hat man für die Berechnung der eigenen Beobachtungen in der dortigen meteorologischen Station eine herrliche Basis. Dann können die Ergebnisse einen Grad von Genauigkeit erreichen, der mit trigonometrischen Aufnahmen den Vergleich nicht allzu sehr zu scheuen braucht. Ist keine Station in unmittelbarer Nähe, so kann ein Netz von mehreren, drei bis vier Meilen nach verschiedener Richtung entfernten Stationen Ersatz gewähren. Die korrespondierende Station in weiter Entfernung zu suchen, ist ja in vielen Fällen, namentlich in wenig kultivierten Ländern, unvermeidlich, birgt aber immer eine starke Fehlerquelle. Wie schwierig es ist, die Hypsometrie weiter Kontinentalräume rein auf Grund von Barometerbeobachtungen zu ordnen, haben die Russen in Sibirien erfahren. Das Nivellement lehrte ihnen, daß sie Erstzürks Meereshöhe um 100 m unterschätzt hatten. Von der hehufamen Methode, die dann die umsichtige Forschung einzuschlagen hat, um sich der Wahrheit möglichst zu nähern, gibt die Berechnung der Höhenmessungen Stanleys durch den so früh seiner Wissenschaft entrißenen Zöprritz ein muster-gültiges Bild*). Vor dieser Schwierigkeit, die Luftdruckverteilung über einem weiten Erdenraum treffend zu beurteilen, steht der Bergtourist niemals. Es ist ihm, zumal in der Nähe einer meteorologischen

Station, leicht, über den Gang der Luftdruckänderungen in seinem Wanderbereich Klarheit zu gewinnen.

Zimmerhin werden viele diese Notwendigkeit korrespondierender Beobachtungen lästig finden. Deshalb muß daran erinnert werden, daß es einen annähernd befriedigenden Ersatz dafür gibt: die mehrfache Anlehnung einer Reihe barometrischer Höhenmessungen an Punkte von sicher bekannter Höhe. In der Nähe des Meeres ist es leicht, an dieses große natürliche Niveau fortwährend neu anzuknüpfen und bei jeder neuen Rückkehr zu ihm Richtung und Betrag der Luftdruckänderung zu erkennen. In kultivierten Binnenländern leistet jeder trigonometrisch bestimmte Höhenpunkt, jeder Punkt einer nivellierten Eisenbahn oder Chaussee denselben Dienst. Gehen wir früh von Vent im Dethal nach der Kreuzspitze, so wissen wir, auf deren Höhe angekommen, mit befriedigender Sicherheit den Stand, welchen das Barometer gleichzeitig in Vent haben müßte, da wir den Höhenunterschied beider Orte auf Grund trigonometrischer Aufnahmen kennen. Aus dem Vergleich des Luftdrucks, den wir früh in Vent, vier Stunden später auf dem Gipfel beobachteten, läßt sich die Luftdruckänderung, welche sich binnen vier Stunden vollzogen hat, so genau ermitteln, daß dann für alle Beobachtungspunkte zwischen Vent und Kreuzspitze auf Grund der Barometerablesungen recht gute Höhenangaben sich erzielen lassen. Gerade für diese Einschaltung von neuen Höhenbestimmungen zwischen ältere, bereits sicher bekannte, sind die barometrischen Messungen auch ohne korrespondierende Beobachtungsstation vortrefflich verwendbar.

Sehr häufig führt uns die Wanderung in Gcirgsgruppen, in denen wohl einzelne Gipfel gut bestimmt sind auf trigonometrischem Wege, aber für Pässe, Thäler, menschliche Wohnplätze keine Höhenangaben vorliegen. Auch dann kann man, vorausgesetzt daß man günstiges Wetter mit nicht zu starken Barometerschwankungen hat, selbst ohne korrespondierende Beobachtungen sich behelfen, wenn man nur einige Tage ein festes Standquartier hat, nach welchem man nach der Tour täglich wieder zurückkehrt. Weilen wir z. B. im Eisenwert Zakopane im Nordwesten der Hohen Tatra, so genügen wenige Luvsflüge nach dem Rosal, dem Giewont, dem Czerwony wiech, der Swinnica, um Zakopane mit vier trigonometrischen Höhenpunkten durch barometrische Höhenmessungen doppelt zu verknüpfen. Weichen die acht auf diese Weise erzielten Höhenbestimmungen für Zakopane nicht weit voneinander ab, dann kann man mit ihrem Mittel sich vollkommen zufrieden geben und sicher sein, nicht um mehr als 5 m im Schlufresultat irre gegangen zu sein. Die so gewonnene Höhe Zakopanes dient dann als unterer Stützpunkt für die ganze Zahl der auf jenen vier Wanderungen noch unterwegs gewonnenen Beobachtungen. Man kann so unter günstigen Witterungsverhältnissen auch ohne Anlehnung an eine korrespondierende Station in drei Tagen leicht dreißig bis vierzig neue Höhenbestimmungen von befriedigender Zuverlässigkeit für die Umgebung

*) Petermanns Mittheilungen 1882, S. 94.

jenes Ortes erlangen. Vermag man aber die Zeit zu erübrigen zu einem Besuche in der nahen meteorologischen Station des Pfarrers von Boronin und mit ihm Verabredung für gleichzeitige Beobachtungen zu treffen, so kann man den Beobachtungen eine so hohe Sicherheit geben, daß der Fehler für die Hauptstation Jakopane 1 m nicht übersteigt.

Wenn ich barometrischen Höhenmessungen eine so große Zuverlässigkeit beimeße, so geschieht dies im Einverständniß mit einer Autorität, wie Professor W. Jordan, auf Grund einer freilich nur wenige Jahre und etwa tausend berechnete Messungen umfassenden Erfahrung, aber doch einer Erfahrung, die für eine Beleuchtung dieser Frage nicht ganz unzulänglich erscheint. Man begegnet oft sehr abfälligen Urtheilen über barometrische Höhenmessungen. Viele sehen einem Wanderer, der mit dem Barometer auf dem Rücken ein Bergrevier durchstreift, mit so mitleidig verwunderten Blicken nach, wie etwa einem, der heute mit einer Kabschloßflinte auf die Hühnerjagd gehen wollte. Die meisten von ihnen haben keine Ahnung, daß die weitaus größte Zahl der Höhenbestimmungen, auf denen die genauesten Höhen-schichtenarten der Gegenwart beruhen, auf barometrischem Wege, wenn auch unter Anlehnung an trigonometrische Höhenziffern, gewonnen ist. Nicht nur hypometrische Privatarbeiten, wie die von Julius Schmidt in Griechenland, von Koristka in Böhmen, Währen und Schlesien, von Kolbenheyer in den Centralcarpathen, sind ganz überwiegend mit dem Barometer ausgeführt worden, sondern auch den Mappeteuren aller offiziellen topographischen Institute ist für die Specialaufnahme eines bereits triangulierten Gebirgsterrains kaum ein Instrument unentbehrlicher als das Barometer. Demgemäß ist auch die beste praktische Anleitung zu barometrischen Höhenmessungen aus der Feder eines österreichischen Generalstabs-offiziers hervorgegangen, der einer der bewährtesten Topographen der Gegenwart ist*).

Man führt gegen die barometrischen Höhenmessungen oft Beispiele von starken Irrthümern ins Feld. Solche Beispiele kommen vor, aber sie beweisen nichts. Schlechte Resultate kann man mit jedem Instrument erzielen, wenn man damit sorglos umgeht und die Beobachtungen zu flüchtig vornimmt, oder in der Berechnung handwerksmäßig ohne eindringende Ueberlegung zu Werke geht. Bei der Beobachtung selbst ist dreierlei zu unterscheiden. Die wichtigste Aufgabe ist die sorgfältige Ermittlung der Lufttemperatur. Sie gewinnt man an schattenlosen Stellen nur durch kräftiges Schwingen eines Thermometers, das an einer Schnur gehalten wird. Gefahr ist damit für ein gut gefügtes Schleuderthermometer nicht verbunden. So entrückt man das Instrument möglichst vollkommen den Einwirkungen der Wärmestrahlung des Bodens und der über ihn aufragenden

Gegenstände. Immerhin kann man nicht hoffen, durch die Beobachtung an einem Standort oder selbst an zwei Beobachtungsplätzen die Temperatur der Luftsäule ganz richtig zu ermitteln, welche die Höheng-schicht zwischen zwei miteinander zu vergleichenden Höhenpunkten füllt. Hier liegt — wie Rühlmann mit besonderer Schärfe hervorhob*) — die schwächste Seite der barometrischen Höhenmessung. Ueberschätzt man die Temperatur einer Luftsäule, so überschätzt man auch ihre Höhe. Bei vorsichtigem Verhalten gegen verdächtige Lufttemperaturen, die augenscheinlich unter der Einwirkung der Wärmestrahlung des Bodens nur in seiner unmittelbaren Nähe, nicht in der freien Luft herrschen können, läßt sich indes auch diese Gefahr sehr erheblich einschränken. Die zweite Aufgabe der Beobachtung ist die Bestimmung der Temperatur des Instruments, das selbstverständlich während des Transports vor starken Wärmeschwankungen möglichst geschützt und während der Beobachtung vor Sonnenbestrahlung behütet werden muß. Endlich erfolgt die genaue Einstellung und Ablesung des Barometers. Die letzten beiden Operationen werden lieber doppelt ausgeführt. Einem Aneroidbarometer muß ausreichende Zeit gelassen werden, den Luftdruckänderungen zu gehorchen. Nach raschem Anstieg, aber namentlich nach raschem Abstieg nimmt das Aneroidbarometer nicht sofort die richtige Stellung ein. Man muß sein Instrument schon gut kennen, ehe man dahin gelangt, der elastischen Nachwirkung gebührend Rechnung zu tragen.

Die Berechnung der Beobachtungsergebnisse ist in neuerer Zeit durch praktische Tafeln sehr erleichtert worden. Das schwierige Rechnen nach Rühlmann's Formel haben Kurzes meteorologische und hypometrische Tafeln (Dresden 1875) schon sehr vereinfacht; aber auch sie erfordern noch für jede Höhen-differenz fünf gesonderte Rechnungen mit gesonderten Tafeln. Weit einfacher und durchaus ausreichend der Genauigkeit nach sind besonders für das deutsche Mittelgebirge W. Jordans barometrische Höhentafeln (Stuttgart 1878), welche die ganze Berechnung auf eine einfache Subtraktion zweier auf einer Tafel aufzulagernder Ziffern beschränken. Bei den Angaben der Aneroidbarometer hat man natürlich, ehe die Tafeln in Anwendung kommen, zuerst ihre Reduktion auf die Skala des Quecksilberbarometers auszuführen.

Mit allen Vorsichtsmaßregeln gewinnt man recht befriedigende Resultate, wenn nicht gerade sehr rasche Luftdruckänderungen von ungewöhnlicher Stärke eintreten. In diesem seltenen Falle hört das hypometrische Interesse der Barometerbeobachtungen auf und das meteorologische tritt in den Vordergrund. Abgesehen von solchen jähen Barometerflügen, die oft warnende Vorboten eines Unwetters sind, kann man auf das Barometer als Höhenmeßinstrument bei

*) G. Hartl, Praktische Anleitung zum barometrischen Höhenmessen. (Zweiter Teil des Werkes: Die Höhenmessungen des Mappeteurs.) 2 Aufl. Wien 1884.

*) R. Rühlmann, Die barometrischen Höhenmessungen und ihre Bedeutung für die Physik der Atmosphäre. Leipzig 1870.

guter Behandlung sich immer verlassen. Die gewöhnlichen geringen Aenderungen des Luftdrucks in der Tagesperiode, welche in der Regel ein Maximum des Barometerstandes gegen 10 Uhr früh, ein Minimum gegen 4 Uhr nachmittag herbeiführen, und die allgemeine steigende oder sinkende Tendenz der Luftdruckänderung merkt man bei jeder halbstündigen oder stündigen Raft durch Wiederholung der Beobachtungen am selben Ort, und so kann man noch vor der Beendigung der Tour sofort unterwegs wenigstens annähernd die Höhen bestimmen, welche man erreicht. Das aber hat, auch wenn man die genaue Rechnung verschieben muß oder — wie es den meisten ergeht — niemals ausführt, eine hohe Annehmlichkeit für jeden Bergwanderer.

Jeder hat ein Interesse daran, zu wissen, wieviel er von der ihm für das Tagespensum auferlegten Steigung überwältigt hat, der Rüstige, um sich seiner Rüstigkeit zu freuen, der minder Kräftige, um seine Kraft ökonomisch einzuteilen und aus dem, was er bereits geleistet, Mut zu schöpfen zum Weiterstreben. Dafür allein würde sich allerdings noch niemand ein Barometer beilegen. Aber der Vorteil, den solch eine stetige Messung der gestiegenen Höhen gewährt, ist von dauernerem Werte. Man lernt auf das Relief einer Landschaft ganz anders achten, wird auf viele interessante Züge der rnzigen Physiognomie der Mutter Erde aufmerksam. Die genaue Auffassung der Oberflächengestaltung ist immer der erste Schritt zum Verständnis einer Landschaft. Durch die Gewöhnung, unterwegs Höhen im Vorübergehen zu messen, gewinnt man ferner eine auf anderem Wege kaum zu erlangende Fertigkeit im Höhen schätzen. Das ist, wie jeder weiß, eine schwere Kunst. Wer sie im Mittelgebirge erlernt zu haben glaubt, muß sie in den Alpen mit ihrer transparenteren, alles näher rückenden Luft von neuem zu lernen beginnen. Da ist das Barometer der beste Lehrmeister. Eine Strecke, die man mit dem Barometer — immer gelegentlich bei der Raft annähernd rechnend — abgemwandert hat, bleibt dann auch fest der Anschauung eingeprägt. Man bringt im Kopfe eine Menge klar erfasster Profile mit heim, die jeder Blick ins Notizbuch wieder frisch erstehen läßt. Der Reizegenuß wird hierdurch tiefer, intensiver, dauernder.

Jeder Hochgebirgstourist hat ferner außer dem Sinn für den Gesamteindruck der Landschaft eine bestimmte einzelne Neigung, der er gern in den lieben Bergen nachgeht. Der eine ist auf die Ausdehnung der verschiedenen Arten der Bodennutzung, der andere auf Gletscherpfuren begierig, den dritten locken merkwürdige Pflanzen oder Käfer, einen vierten Beobachtungen über den Schichtenbau des Gebirges. Was man findet, hat in den meisten Fällen nicht den Reiz voller sachlicher Neuheit, sondern nur Interesse um des Ortes willen, an dem man es findet. Die genaue Bestimmung des Ortes allein macht diesen Wert zum dauernden Gewinn. Dafür aber ist in der Regel die Höhenlage das entscheidende Moment. Sie zu ermitteln ist, wenn man sich nicht mit einer ganz rohen

Schätzung begnügen will, nur möglich mit Hilfe einer barometrischen Beobachtung.

Hat man dann einmal mit einem Barometer sich befreundet, seinen mannigfachen Nutzen erprobt, so gewährt es auch manchen guten ersten Freundschafsdienst, auf den man bei seinem Erwerbe am wenigsten gerechnet hat. Ich wenigstens muß gestehen, daß ich dem Barometer auch unter den Mitteln der Orientierung einen beachtenswerten Platz anweise. Was das Senfklei in dieser Richtung für den Seefahrer, das ist das Barometer für den Hochgebirgswanderer. Wenn man, von trübem Wetter überrascht, in einem fremden Gebirg herumsteigt, ohne zwanzig Schritt weit sehen zu können, gerät man leicht in die Lage, den Punkt, an dem man sich befindet, kaum mehr annähernd erraten zu können, da man vergebens die Blicke in den Nebel bohrt, um irgendwo eine kenntliche Landmarke zu erspähen. Dann kann sehr viel darauf ankommen, wenn von den horizontalen Koordinaten der eigenen Lage einem keine erkennbar ist, daß man wenigstens die erreichte Höhenlage genau zu bestimmen vermag. Man rettet dann vielleicht Zeit, behagliche Gemütsruhe und in schlimmerem Falle mehr als diese. Unter meinen Erlebnissen im Geleit meines Barometers sind mir manche Tatraerinnerungen besonders lebendig geblieben. Ich war von Jakopane mit einem stoßpolnischen Führer aufgebrochen, hatte mit ihm die Swinnica bestiegen und den Fischee erreicht. Von da wollte ich über die Meeraugenspitze hinübergehen auf den Sühang des Gebirges. Wir waren noch nicht hoch über dem Fischee, als Nebel und Regen einsieflern. Nach langem Aufstieg in einer Schuttrinne begann auf schlüpfrigem Fels eine wenig reizvolle Kletterei. Die Felsensimse, an die wir uns zu halten hatten, erforderten so viele Wendungen, daß ich mit Mühe im Nebel die Erinnerung der Orientierung festhielt. Endlich saßen wir in einer Scharte zwischen zwei Spizen und rasteten. Ich zeigte rechts fragend nach einem durch den Nebel in unsicheren Umrissen durchscheinenden Gipfel. „Tam Meeraugenspitze“ meinte Jasziß. Dann wies ich links. „Tam Meeraugenspitze“ war wieder die Antwort. Das war zu bunt. Ich zog die Karte, vergegenwärtigte mir unseren Gang und kam zur Ueberzeugung, daß wir etwa eine Viertelmeile westlich von der Meeraugenspitze auf irgend einem Joch zwischen unerwünschten Spizen steckten. Ich glaubte, die Spitze zur Linken (östlich) müsse die Mengsdorfer sein, die Mengusza. Jasziß schüttelte den Kopf und wies weit nach Westen. Dort hätte in der That die Mengsdorfer Spitze liegen müssen, wenn wir an der Meeraugenspitze saßen. Ich wurde wieder schwankend. Im Nebel und in durchaus fremdem Gebirg ist man seiner Sache nicht so sicher. Das Barometer gab die Entscheidung. Ich berechnete die Paßhöhe, auf der ich mich befand, annähernd auf 2300 m. Der Gipfel zur Linken konnte unmöglich noch 100 m messen. 2373 m kannte ich nun als Höhe der Mengsdorfer Spitze. Da die Meeraugenspitze sowohl wie der Mönch, die einzigen in Frage kommenden Hauptgipfel, viel höher, alle anderen

Höhen des Kammes zwischen ihnen viel niedriger waren als die Mengsdorfer Spitze, war ich nun meiner Sache sicher und entschied mich getrost für den Abstieg gegen Süden ins Mengsdorfer Thal. Ohne diese Gewißheit hätte ich vielleicht Bedenken getragen, bei dem dichten Nebel im Geleit eines offenbar ganz schlecht unterrichteten Führers, mit dem ich mich durchaus nicht verständigen konnte, ins Blaue hinein weiterzuwandern; ich hätte mich vielleicht entschlossen, wieder über die bei der Nässe entschieden gefährlichen Wände, die wir glücklich hinter uns hatten, hinabzufliegen zum Fischee. Das Barometer bewahrte mich hier vor einer Unruhe, die leicht zu Mißgriffen und zum Verderben der ganzen Reiseroute führen konnte.

Ein andermal belehrte mich nur das Baro-

meter rechtzeitig, daß mein Gorale, der hoch und teuer schwur, den Weg gut zu kennen, mich durchaus irreführte; trotz schlechten Wetters, ohne freie Umsicht fand ich mit Hilfe des Barometers dann das gesuchte Ziel, einen abseits der gebahnten Wege versteckt im Walde liegenden interessanten Moränensee von bekannter Höhenlage.

Nach solchen Erfahrungen behaupte ich wohl nicht zu viel, wenn ich das Barometer nicht nur als ein Mittel zur Vertiefung und zur Mehrung der Dauer des Genusses auf Gebirgsreisen betrachte, sondern auch als einen kleinen Talisman, der gerade bei vollster Ungunst des Himmels die Kobolde des Irrtums und Verrgers unschädlich machen kann, die in dichten Nebelbällen um das unsichere Auge des Wanderers ihren verwirrenden Reigen führen.

Ueber die Zeichnung der Tiere.

III.

Zeichnung des Tigers. Querspeisung auf der Stirn verschiedener Katzenarten. Beweise für bestimmte Entwicklungsrichtungen. Zeichnung von Jaguar, Panther, Leopard, Pardelfaße u. a.

Von

Dr. G. H. Theodor Eimer,

o. Professor der Zoologie in Tübingen.

Zur näheren Erläuterung meiner Mittheilungen über die Unterschiede der Zeichnung der Hauskatze und der Wildkatze im Februarheft des „Humboldt“ und um den Anschluß weiterer Behandlung meines Themas einzuleiten, stelle ich im folgenden zwei Abbildungen der genannten Tiere voran, welche auch durch die Vorzüge ihrer Ausführung hierzu besonders würdig sein dürften.

Die Vergleichung dieser Abbildungen läßt jene Unterschiede insbesondere in der Halszeichnung auf das deutlichste erkennen. Man sieht bei der Zahl 10 auf Fig. 2 das Haupthalsband der Wildkatze, entsprechend demselben Halsband der Hauskatze, während die übrigen Binden fast gänzlich fehlen.

Auch beim Tiger sehen wir die Haupthalsbinde, es sind aber bei ihm außerdem die übrigen Halsbinden der Hauskatze vorhanden, nur noch stärker ausgeprägt als bei dieser (vgl. Fig. 3).

Abgesehen von den zahlreichen und kräftigen Unteraugenstreifen, welche den Ausdruck der Wildheit des Tigergeßichtes so wesentlich mitbedingen, ist es besonders die starke Ausbildung des unteren Badenstreifens, welche hierzu beiträgt, zugleich mit ebensolcher Ausbildung der hinter demselben gelegenen Ohrschleimlinie (Kinnbadenlinie), welche durch Vergleichung mit der in Fig. 4 gegebenen Abbildung vom Kopf der Hauskatze verständlich werden wird.

Außerdem sind aber beim Tiger zunächst noch

auffallend die quer gerichteten, teilweise gebrochenen Streifen auf der Stirn. Dieselben finden ihre Erklärung in den früher behandelten Unterbrechungen der Stirnlängslinien bei der Hauskatze und bei verschiedenen anderen Katzenarten, wie sie auch beim jungen Löwen angedeutet sind. Nach und nach verwachsen die einzelnen Stücke der Stirnlängslinien zu Quersstreifen.

Sehr schöne Uebergänge in Beziehung zur Bildung dieser Quersstreifen finden sich auf der Stirne von Leoparden und verwandten Formen. Der Zeichner, Herr Kull, hat die in folgenden Abbildungen dargestellten Verhältnisse herausgefunden.

Man sieht an der Stirn einer englischen Hauskatze schon den Beginn der Bildung von Quersstreifen, insofern von Verschmelzung von Abschnitten der ursprünglichen Längstreifen (vgl. Fig. 7).

Beim jungen Leoparden (Fig. 8) sieht man die Flecke auf der Stirn deutlich in Querreihen stehen, entsprechend den Quersstreifen auf der Stirn des Tigers (Fig. 3), und beim Jaguar (Fig. 9) sind solche Quersstreifen nahezu ausgebildet.

Die sogenannte englische Hauskatze ist eine in der Zeichnung überhaupt sehr weit vorgeschrittene, grob quergestreifte Form der Hauskatze, auf welche wir noch zurückkommen werden. Sie hat es also in der Quersstreifung so weit gebracht, daß selbst die Stirn- Anfänge derselben zeigt, wie die des Tigers.

Man möchte sich darüber wundern, daß beim Jaguar schon Hinnegung zur Ausbildung der Querstreuung auf der Stirn besteht, während derselbe doch im übrigen gefleckt ist und die Querstreuung, allgemeiner Regel zufolge, am vorderen Teil des Körpers der Tiere zuletzt aufzutreten pflegt. Allein einmal ist dieselbe auf der Stirn des Jaguars ja nicht vollendet und dann ist die Fleckenzzeichnung dieses Tieres, wie auch die des Leoparden, wie wir noch sehen werden, an sich eine erst in zweiter oder

Ueberall weist sie demnach auf gemeinsamen Ursprung, beziehungsweise auf allgemein gültiges Gesetz hin.

Auch u. a. bei der amerikanischen Pardellkaze (Ozelot), *Felis pardalis*, und bei der javanischen *Felis marmorata* lassen sich, wie die später folgenden Abbildungen dieser Tiere zeigen, Anfänge einer Querstreuung auf der Stirn erkennen. Auch hier haben wir sehr vorgeschrittene Körperzeichnung.

Die übrige Zeichnung des Tigers scheint auf den ersten Blick schwer auf diejenige der Hauskaze zurück-



Fig. 1. Hauskaze.



Fig. 2. Wildkaze.

gar dritter Linie aus einer einfach gefleckten hervorgegangene.

Wie interessant ist es, zu sehen, wie vollkommen die halbe Querslinie auf der Stirn der Hauskaze (Fig. 5 und 7) derselben Linie auf der Stirn des jungen Löwen (Fig. 6) und derjenigen des Tigers (Fig. 3) entspricht! Ueberall geht sie unmittelbar vor dem vorderen Ansatz des Ohres herüber; sie bezeichnet unzweifelhaft die Stelle, an welcher zuerst die Längsstreuung in Fleckung und Querstreuung übergegangen ist — denn auch bei dem Leoparden (Fig. 8) und beim Jaguar (Fig. 9) ist sie zu erkennen.

zuführen zu sein. Und doch ist dies, wie die Vergleichung der Abbildungen 10 und 11 darthun mag, nicht der Fall. Es handelt sich beim Tiger um eine Vermehrung der Querstreifen, welche wesentlich durch Spaltung der einfachen Streifen anderer quergestreifter Katzen entstanden — soweit sie nicht darauf zurückzuführen ist, daß die ursprünglichsten quergestreiften Stammformen der Katzenarten — wie ich schon auf S. 6 gezeigt — überhaupt mehr Querstreifen gehabt haben müssen als die meisten der jetzt lebenden. Der Tiger würde sich also in dieser Beziehung vielleicht an jene Stammformen unmittelbar anschließen.

Andererseits entstanden die gefleckten Katzenarten wie Leopard, Panther, Jaguar etc. aus längsgestreiften dadurch, daß die Streifen der letzteren sich in Flecke auflösten. So kann man mehr oder weniger deutlich überall noch erkennen, daß diese Flecke in Längsreihen stehen, um so deutlicher, je mehr nach oben, nach dem Rücken zu. Ja, fast überall bleibt eine scharfbegrenzte Längslinie als Rückenmittellinie bestehen und zuweilen auch noch ein und das andere Längslinienpaar zu beiden Seiten dieser Rückenmittellinie. Es hat hier also eine infero-superiore

wohl aber aus verschiedenen Gebieten stammend, gibt nicht nur Andeutung über die Umbildung der Längsstreifen in Flecke — sie weist zugleich darauf hin, auf welchen Ursachen das Variieren in der Zeichnung innerhalb einer und derselben Art und innerhalb desselben Geschlechts bei Tieren überhaupt beruht: darauf, daß das eine Individuum auf einer tieferen Entwicklungsstufe stehen geblieben, das andere über dieselbe hinausgekommen ist. Mag die Verschiedenheit im vorliegenden Falle vielleicht immerhin mit auf einigen Unterschied im Alter zurückzuführen sein,



Fig. 3. Tiger.

Umbildung — eine Umbildung von unten nach oben — stattgefunden, indem der obere Teil des Rumpfes das jugendliche, ursprüngliche Verhalten am längsten beibehielt, bezw. beibehält, während der untere es zuerst verloren hat. Aber auch die Anzeichen der postero-anteriore — der von hinten nach vorn erfolgenden — Umbildung erkennen wir in vielen Fällen sehr deutlich, indem Längslinien am Hals und am Kopf, besonders auf der Stirn, noch bestehen geblieben sind, nachdem der übrige Körper Fleckenzeichnung, der Schwanz aber schon Querstreifung angenommen hat.

Die Vergleichung der folgenden Abbildung mit der vorhergehenden, welche beide ein und derselben Art, der Zwergkatze, *Felis minuta*, entnommen sind, beide Männchen, beide ausgewachsen,

so habe ich doch z. B. nachgewiesen, daß die zahllosen Abarten, welche die Mauereidechse in den verschiedensten Gebieten ihres Vorkommens sowohl wie da und dort in einem und demselben Gebiete zeigt, einfach zurückzuführen sind auf solche verschiedene Ausbildung der Entwicklung in der Zeichnung. Ich komme übrigens auf diese hochwichtige Thatsache später zurück.

Die ursprüngliche Längsstreifung hat sich außer bei indischen Katzen wie *Felis viverrina*, *minuta* etc. auch bei amerikanischen wie *Felis colocolo* u. a. erhalten und ist es sehr bemerkenswert, daß in der amerikanischen Tierwelt anscheinend dieselbe Entwicklung aus längsgestreiften Katzen zu gefleckten, bezw. quergestreiften sich nachweisen läßt, wie in jener der alten

Welt und es erscheint nicht unwahrscheinlich, daß beide Entwicklungsreihen oft ganz selbständig, unabhängig voneinander sich gebildet haben, wenn man berücksichtigt, daß ganz dieselbe Parallele bei anderen Tieren, z. B. Reptilien, im besonderen bei Eidechsen u. s. w., besteht.

Sie besteht aber auch für die Individuen einer und derselben Art, welche, in einer und derselben zoologischen Region voneinander isoliert, sich alle aus früheren Zeichnungsstufen zu höheren erhoben haben müssen: trotz der Isolirtheit entstehen immer dieselben Abarten der Zeichnung.

Auch darüber später mehr.

Es ist aber diese Thatsache für die ganze Entwicklungslehre von sehr großer Bedeutung, denn sie läßt schon vermuten, was durch andere von mir festgestellte Erscheinungen zur vollen Gewißheit wird, daß ganz bestimmte, in der Organisation begründete

Gesetzmäßigkeit, daß, wie ich mich ausdrücke, konstitutionelle Ursachen dem Abändern der Tiere und Pflanzen zu Grunde liegen, so daß die Einzelheiten dieses Abänderns niemals zufällig sind, daß dieselben vielmehr stets wie nach einem bestimmten Plane vor sich gehen. Es läßt diese Thatsachen nun auch die Mög-

lichkeit offen, daß zwei Tiere, welche nicht unmittelbar, sondern nur mittelbar, nämlich nur insofern verwandt sind, als sie von gemeinsamer Urform ab-

stammen, daß solche Tiere doch sehr ähnliche Zeichnung zeigen. Und dieser Satz ist sehr wichtig, denn wir werden sehen, daß z. B. die Zibethkätzchen und

die Hyänen und Hunde, obwohl ihre bestimmt gezeichneten Arten nur mittelbar mit denen der Kätzchen verwandt sind, doch dieselben Muster der Zeichnung wie diese tragen. Aber freilich stammen sie sämtlich, wie wir sehen werden, aller Wahrscheinlichkeit nach zuletzt von einer und derselben längsgestreiften Form ab und zwar von längsgestreiften Zibethkätzchen.

Nun stehen aber bei den gefleckten Arten der eigentlichen Kätzchen die Flecke nicht allein mehr oder weniger deutlich in Längsreihen, sondern auch in Querreihen und zwar ist dieselbe Anzahl von Querfleckenreihen im Grunde überall nachzuweisen, in welcher die

Querstreifen bei der Hauskatze vorhanden sind — also z. B. am Kumpfe zwischen Vorder- und Hintergliedmaßen fünf oder sechs, welche sich aber, wie bei der Hauskatze, bezw. beim Tiger, durch Spaltung oder Teilung vermehren können.

So ist, wie schon im ersten Aufsatze erwähnt, kein einziger Fleck am Körper eines solchen Tieres, noch überhaupt irgend eines Tieres zufällig. Man könnte jeden Fleck des Jaguars mit

einer bestimmten Zahl bezeichnen und könnte dieselben Zahlen für die Flecke irgend anderer gefleckter Kätzchen feststellen. Sehr belehrend ist es zur Verbeut-



Fig. 4. Hauskatze.



Fig. 5. Hauskatze.

lichung dieses Verhältnisses, die Längsreihen der Flecke mit bestimmten verschiedenen Farben anzumalen, wodurch dann auch der Zusammenhang der Einzelheiten der Querstreifung deutlich wird.

Die Augen- oder Ringflecke von Panther und Jaguar entstehen durch Berklüftung der einzelnen Flecke derart, daß diese zu Ringen werden mit heller Mitte.

Beim asiatischen Panther (*Felis pardus* C.) sind nur 6—7 Längsreihen von Flecken vorhanden, bei der Leopard (*Felis leopardus* C.) genannten afrikanischen Abart derselben etwa 10 Längsreihen kleinerer Flecke (vgl. Fig. 17).

Der Jaguar (*Felis onca* L.) [Fig. 15] entspricht in der Zahl der Fleckenringe dem Panther, zeichnet sich aber dadurch aus, daß in jedem Fleckenring, meist in dessen Mitte, ein kleiner Tupfen sitzt.

Merkwürdig ist, daß diese so sehr vorgeschrittene Form, der Jaguar, amerikanisch ist, während in Amerika doch sonst die auf tieferer Stufe stehenden Parallel-

Formen der Tiere der alten Welt leben. Allerdings steht der Jaguar auf einer früheren Stufe der Entwicklung als der Leopard, insofern als er, wie der eigentliche Panther, nur 6—7 Längsreihen von Ringflecken hat. Dies ist

der ursprüngliche Zustand, entsprechend der Zahl der Längsstreifen längsgestreifter Katzen, bzw. Zibethiere, aus welchen die gefleckten Katzen hervorgegangen sind.

Für die Tübinger Sammlung habe ich kürzlich eine Langschwanzkatze (*Felis macroura* Prinz von Wied) aus Brasilien angekauft, deren Zeichnung nach der Zahl 6—7 der Längsreihen der Flecke, welche gleich den Ringen des Panthers gestaltet sind, der

Zeichnung des letzteren entspricht. Aber das Innere der Ringe ist hier noch nicht ganz hell und zeigt, wie dieselben in diesem Falle in der geschilderten Weise entstehen. Die in Fig. 12 abgebildete Zwergkatze verdeutlicht wohl noch eine frühere Stufe dieser Entstehung, zu deren endgültiger Feststellung freilich Junge und Embryonen nötig wären, die mir fehlen.

Die Abbildung Fig. 14 einer Katze aus der Stuttgarter Sammlung, welche dort als *Felis chrysothrix* Temminck aus Westafrika bezeichnet ist und welche dem Caracal nahe steht oder mit ihm identisch sein soll^{*)}, zeigt

eine der Formen, aus welchen der Panther sich entwickelt haben muß, und zwar waren auf der Seite des Tieres, welche der Zeichner leider gerade nicht abgebildet hat, in der Kreuzgegend schon Ringe im Entstehen begriffen, dadurch, daß einzelne Flecke sich in der Mitte aufhellten und am Rande zerklüfteten, ein Verhalten, auf welches ich alsbald zurückkomme.

Man sieht im übrigen bei dieser *Felis chrysothrix* deutlich die Anordnung der Flecke in Querstreifen, welche den Querstreifen der Hauskatze entsprechen.

Die Entstehung des Leoparden mit etwa zehn Längsflecken-

reihen muß dagegen dadurch erklärt werden, daß die ursprüngliche Zahl derselben sich durch Teilung ungefähr auf das Doppelte vermehrt hat, ebenso wie die Zahl der Querstreifen beim Tiger gegenüber der Katze, und zwar wird diese Teilung eingetreten sein zu einer Zeit, da die Flecke noch einfach, noch nicht in Ringe umgebildet

*) Das in Rede stehende Stück hat aber keine Ohrpinfel.



Fig. 6. Junger Löwe.



Fig. 7. Englische Hauskatze.



Fig. 8. Junger Leopard.



Fig. 9. Jaguar.

waren. Die letztere Annahme hat ihren Inhaltspunkt darin, daß es Katzenarten gibt, welche in der That etwa zehn Längsreihen einfacher Flecke haben. Ein solches Tier ist die in Fig. 16 abgebildete *Pardalina* Warwickii aus dem Himalaya. Weiter sieht man nun aber an dieser *Pardalina*, wie die Abbildung darthut, oberhalb der Keule, in der Kreuzgegend, den Beginn der Bildung von Ringsflecken, wie sie der Leopard hat: also genau an derselben Stelle, an welcher diese Bildung bei der von mir beobachteten *Felis chrysothrix* sich zeigt, nur auf der linken Seite *).

Diese geringfügig scheinende Thatsache des Beginns der Bildung derselben Zeichnung an derselben Stelle des Körpers von zwei Katzenarten, welche gar nichts unmittelbar miteinander zu thun

wird man an derselben Stelle, wo Ringsflecke bei *Pardalina* vorkommen: am Kreuz, dann am Rücken und oben am Halse auf eine Entstehung schließen dürfen, welche jener bei *Pardalina* vollständig gleich ist. Oben am Halse sieht man bei Vergleichung mit Warwickii sehr schön, wie je eine Ringsfleckendreiecke einem bestimmten Längsstreifen anderer Katzenarten entspricht. Diese Längsstreifen haben sich in zwei geteilt, diese in Flecke aufgelöst und je ein unterer und ein oberer Fleck vereinigen sich zu einem Ringsfleck. Geht die Teilung der Längsklinien und ihre Auflösung in Flecke, abgesehen von Hals und Kopf, über den ganzen Körper, so erhält man das Bild der Warwickii. Zählen wir aber am Rumpfe oder an der Seite des Rumpfes bei Warwickii und beim Leoparden die Flecke, welche eine Längslinie ausmachen, soweit diese im Raum



Fig. 10. Sauflage.

haben, ja welche in ganz verschiedenen Erdteilen, in verschiedenen zoologischen Regionen wohnen, ist für meine Auffassung von der Entwicklung von größter Wichtigkeit: es weist dieselbe sicher auf eine bestimmte Entwicklungsrichtung hin, welche in der stofflichen Zusammensetzung des Körpers (in konstitutionellen Ursachen) begründet sein muß und welche, durch äußere Verhältnisse begünstigt, als Anpassung zum Ausdruck kommen kann, welche aber auch ohne solche Begünstigung wird wirksam werden können.

Betrachtet man die Entstehung dieser Ringsflecke bei *Pardalina* genauer, so wird man finden, daß sie nicht auf Auflösung je eines einfachen Fleckes, sondern auf Zusammentreten zweier zurückzuführen ist. Vergleicht man damit die Abbildung des Leoparden, so

zwischen vorderer und hinterer Gliedmaße liegt, so finden wir bei beiden Tieren deren etwa zehn. In der Höhe sind der Flecke bei Warwickii einige mehr als beim Leoparden. Es muß also, in Anbetracht der großen Anzahl der Ringsflecke des Leoparden, geschlossen werden, daß am größten Teil des Körpers des Leoparden, wie dies der unmittelbare Augenschein auch lehrt, dessen Ringsflecke nicht durch Zusammentreten von je zwei Flecken, sondern durch Auflösung eines einzigen entstanden seien, daß aber die erstere Art der Entstehung allerdings am oberen Teil des Körpers vor sich gegangen sei. Ebenso geht sie wohl am Bug und am unteren Teil der Keule vor sich, denn z. B. die Leoparden der Tübinger Sammlung sind hier noch im ausgewachsenen Zustande mit zahlreichen kleinen Flecken, entsprechend jenen der *Pardalina* Warwickii, besetzt.

Die Vergleichung des Leoparden und der *Pardalina* einerseits mit dem Jaguar andererseits lehrt, daß letzteres Tier sowohl nach der Längs- wie nach der Querstreifung, soweit an ihm noch genau abgelesen werden kann, dieselbe Zahl von Ringsfleckendreiecken und

*) Ob sie bei *Pardalina* auch auf der linken vorkommt, kann ich nicht sagen, da die Abbildung ganz ausnahmsweise nicht nach einem Original, sondern nach einer Darstellung von Gray in den Proceedings of the zoological society of London 1867 S. 394 gemacht ist.

Ringsflecken hat, wie sie z. B. bei *Felis minuta* (Fig. 13) vorgezeichnet sind, also am Rumpf im Raume zwischen den zwei Gliedmaßen nur fünf bis sechs, die Zahl der Querstreifen der quergestreiften Rahe. Hier beim Jaguar, und ebenso beim Panther, sind also die Ringsflecke durch Auflösung je eines einfachen Flecks entstanden. Der kleine in der Mitte eines jeden Ringes gelegene Tupfen ist entstanden durch Ablösung vom Ringe.

Die Zahl der Ringsflecke von Jaguar und Panther muß also der Zahl der entsprechenden Flecke einer gefleckten Rahe, die Zahl und Anordnung der Längs- und Querstreifen von Flecken der Zahl und An-

hervorgegangen sind, ursprünglich nur in der Zahl von etwa fünf vorhanden gewesen, und so müssen sich überall die Arten mit mehr Fleckenreihen aus solchen mit weniger im wesentlichen durch Spaltung der ursprünglichen Zeichnung entwickelt haben.

Es ließen sich nun in derselben Weise am Halse, am Kopfe, an den Gliedmaßen alle einzelnen Flecke der in Reihe stehenden Tiere auf die Längs- oder Querstreifen anderer Rahearten beziehen. Allein es würde mich dies zu weit führen und zur Verdeutlichung von einzelem wäre zudem die Anwendung von Farben notwendig. Indessen wird der Leser durch Vergleichung der Abbildungen nach Lust



Wellmann & Insever Zgr. Stgt.

Fig. 11. Tiger.

ordnung der Längs- und Querstreifen längs- oder quergestreifter Rahe entsprechen, und so überall mit der für *Pardalina Warwickii* und der Leoparden gegebenen, auf Abänderung Verhältnisse.

Wiederum gibt aber, wenn wir eine gemeinsame Stammform für Panther und Leoparden mit nur fünf bis sechs Längsreihen von Flecken und somit den Panther als die auf der ältesten Stufe verharrende Form annehmen dürfen, die Thatsache, daß ganz unabhängig vom Leoparden andere Rahearten mit 10 bis 12 Fleckenreihen entstanden sind, ein Beispiel also für die Umbildung der Zeichnung aus konstitutionellen Ursachen nach bestimmten Richtungen hin. Offenbar sind bei den längsgestreiften Raheformen nach Maßgabe der noch lebenden Arten von Rahe und von Zibeththieren die Längsstreifen, aus welchen Flecke

selbst die wesentlichsten Beziehungen herausfinden können. Ich mache nur darauf aufmerksam, wie deutlich z. B. die Ringe auf der ganzen Keule des Jaguar den Querstreifen einer Hauskatze entsprechen, wie dasselbe für die Zeichnung der Gliedmaßen (man vergleiche die vordere rechte) für Jaguar und Leopard gegenüber der Hauskatze gilt und wie bei ersteren beiden die Fleckenreihen am Halse noch deutlich die Halsbänder der Hauskatze erkennen lassen: insbesondere gilt dies für das Haupthalsband, welches durch besonders kräftige Flecke gebildet ist und welches wenigstens bei Leoparden der Tübinger Sammlung unten am Halse als vollkommen geschlossener Halbring erscheint.

Zur Beendigung der Behandlung der Rahe füge ich im folgenden noch Abbildungen von zwei Tieren

bei, welche mir der Zeichner, Herr Kull, in Folge des Interesses für unseren Gegenstand, wie er es im Verlauf seiner Arbeiten über denselben gewonnen hat, ebenso wie die der *Pardalina Warwickii* selbständig

Jaguars vergleicht, wird man erkennen, daß sie mit dieser oder mit der eines ähnlichen Thieres in Beziehung steht: die dunkeln Querbänder scheinen einfach durch Verbindung von Ringflecken eines solchen Thiers zu



Fig. 12. Zwergkatze (*Felis minuta*). Männchen¹⁾.

ausgeführt und mir zum Schluß der von dieser mit Jaguar und Leopard gebildeten Reihe einzufügen vorgeschlagen hat: die Abbildung der quergestreiften

Querstreifen entstanden zu sein. Die die dunkeln Bänder einfassenden schwarzen Linien würden aus Zusammenflüssen der Flecke der Jaguarzeichnung hervor-



Fig. 13. Zwergkatze (*Felis minuta*). Männchen.

Felis marmorata L. von Java und der längsgestreiften *Felis pardalis* L. von Südamerika. Die Querstreifung der *Felis marmorata* (Fig. 18) erscheint auf den ersten Blick als eine sehr eigenartige. Sowie man sie aber mit der Zeichnung des

gegangen sein. Da und dort sieht man einzelne Punkte in solchen Streifen oder in der Mitte übrig

¹⁾ Natürlicherweise ist dieses Tier auf Z. 76 als Weibchen bezeichnet.

gebliebener großer Ringfleck, welche dem dunkeln Punkt in der Mitte der Ringzeichnung des Jaguars gleichwertig zu sein scheinen. Solche Ringflecke, entsprechend der Jaguarzeichnung, finden sich besonders noch im mittleren Teile der Keule.

Es ist nun höchst bemerkenswert, daß die fünf bis sechs an den Seiten des Rumpfes im Raume zwischen den zwei Gliedmaßen befindlichen, bei *Felis marmorata* derart aus einer Jaguarzeichnung entstandenen dunkeln Querbänder genau den in derselben Zahl vorhandenen wichtigsten Querverbinden quergestreifter Katzen entsprechen und daß diese Uebereinstimmung nach den Angaben des Herrn Kull am vollkommensten zum Ausdruck kommt bei der sog:

Ich schließe mit einer Katze, deren Zeichnung mit derjenigen der vorigen in gewissem Sinne Beziehungen hat, die aber unter allen Katzenzeichnungen, die ich kenne, eine eigentümliche Stellung einnimmt: *Felis pardalis* L., die Pardelkatze oder der Dzelot aus Südamerika, auch Luisiana und am Arkansas. Dieses Tier ist an einem Teil des Körpers ebenso längsgebändert wie das vorige quergebändert ist, und zwar vorzugsweise am Rumpf, dann auch in der oberen Hälfte der Keule. Oben am Halse und in der Mittellinie des Rückens ist es noch längsgestreift, an der unteren Hälfte des Körpers, wie auch an den Gliedmaßen gefleckt. In den schwarz eingefassten Längsbändern sieht man da und dort, wie in den Quer-

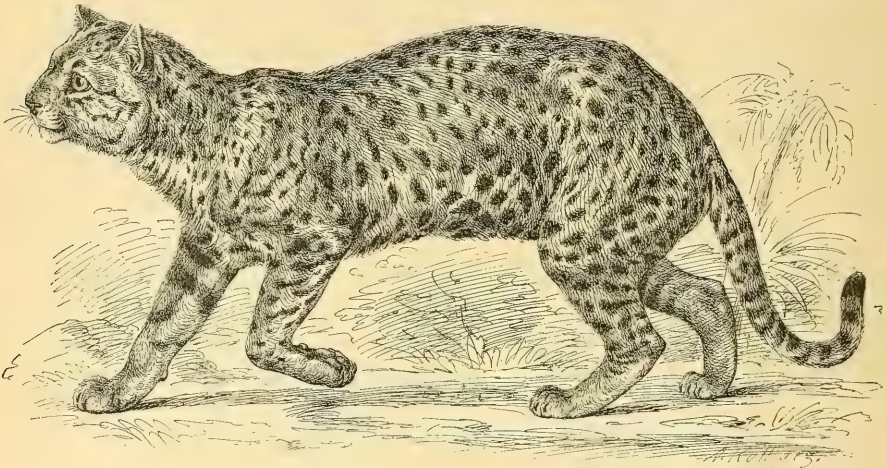


Fig. 14. *Felis chrysothrix* Temminck.

nannten englischen Hauskatze, welche überhaupt nur jene fünf bis sechs Querstreifen am bezeichneten Teile des Rumpfes besitzt, während die übrigen geschwunden sind.

Trotz der Umwege, welche also in solchem Falle die Entwicklung der Querstreifung aus Fleckenzeichnung machen mußte, kam zuletzt ein im wesentlichen übereinstimmendes Ergebnis zum Vorschein — wiederum ein Beweis offenbar für die Bedeutung der stofflichen Zusammenfügung des Körpers für die Entwicklung, für das Herrschen bestimmter Entwicklungsrichtungen.

Ich brauche nicht besonders hervorzuheben, daß ich *Felis marmorata* nicht etwa von dem viel größeren Jaguar ableiten will, daß ihre Zeichnung in meinen Augen nur darauf hinweist, sie, die Zeichnung, stamme von der jaguarähnlichen Zeichnung irgend einer Katzenart ab. Ja, es geht aus der teilweisen Längsstreifung und der teilweise noch einfachen Fledung der *Felis marmorata* deutlich hervor, daß die Katzenform, aus welcher dieses Tier sich herausgebildet hat, die Zeichnungsstufe des Jaguars noch nicht überall erreicht haben konnte.

bändern der *Felis marmorata*, einen dunkeln Tupfen oder mehrere solcher hintereinander. Die Längsbänder gehen aber mehr oder weniger deutlich ausgesprochen von vorn und oben nach hinten und unten, also nicht ganz parallel der Längsachse des Körpers. Ganz entsprechend ist z. B. die *Felis tigrina* Schreb. aus Brasilien wenigstens als junges Tier gezeichnet, wie ich es, von der Größe einer kleinen Hauskatze, in der Tübinger Sammlung vor mir habe.

Es scheint sich in solchen Fällen um eine sekundär ausgebildete Längsstreifenzzeichnung zu handeln: aus den ursprünglichen einfachen Längsstreifen sind Flecke hervorgegangen, daraus Ringflecke (wie an unserer *Felis tigrina* nahe der Rückenhöhe noch deutlich zu erkennen ist), und diese Ringflecke müssen sich zu Längsbändern angeordnet haben. In einem großen Teil des Körpers bleibt, gemäß dieser Umbildung, die Fledenzzeichnung noch bestehen.

Da diese sekundär auftretende Längszeichnung immerhin selten ist, gewissermaßen nur ausnahmsweise auftritt, sich nicht in die typischen Vorgänge

der Umbildung der Zeichnung einreicht, so dürfte sie, als unter dem Zwang äußerer Verhältnisse entstanden, als Anpassungserscheinung aufzufassen sein.

Zum Beweis dafür, daß es sich in der That in dieser Längsbänderung um eine sekundäre Längsstreifung handelt, möchte ich hinweisen auf eine Ab-

der Zeichnung stehen bleiben, bald eine höhere erreichen können, und zwar gilt dies auch für ausgewachsene Männchen — das vorgeschrittenere unter den zwei hier in Frage kommenden Stücken, dasjenige der Tübinger Sammlung ist nämlich ein Männchen. Freilich kommt in allen solchen Fällen immer



Fig. 15. Jaguar. *Felis onca* L.

bildung der Langschwanzkatze, *Felis macroura*, in dem jedermann zugänglichen illustrierten Tierleben von Brehm, I. Bd. auf S. 448 (2. Aufl.). Dieses Tier ist dort durch fünf Längsreihen von Flecken jederseits gezeichnet — also nicht gebändert wie dasjenige der Tübinger Sammlung. Die Fleckenreihen müssen nach

noch in Frage, inwiefern das Alter etwa mit maßgebend sei.

Ueberhaupt können schon die Brehmschen Abbildungen verschiedener Rassen, soweit sie zuverlässig sind — und sie sind es nach meinen früheren Äußerungen allerdings kaum je durchaus — Beweise dafür



Fig. 16. *Pardalina Warwickii* Gray.

der allgemeinen Regel aus einfachen Längsstreifen entstanden sein. Aus den Fleckenreihen kann sich erst die Längsbänderung bilden.

Auch die *Felis macroura* gibt demnach den Beweis, daß innerhalb einer und derselben Art die Tiere bald auf einer tieferen Stufe der Ausbildung

abgeben, daß die Gesetze, welche ich in den vorstehenden Abhandlungen über die Zeichnung einiger Arten von Rassen aufgestellt habe, für alle gelten und können diese Abbildungen auch ins Einzelne hinein manche dieser Gesetze bestätigen.

Auf S. 410 ist bei Brehm ein Jaguar abge-

bildet, welcher fünf regelmäßige Längsreihen von Ringflecken hat — also ursprünglicher gezeichnet ist als der von mir abgebildete. Dieselben Ringfleckenreihen, aber ihrer 7 oder 8 an Zahl, hat die auf S. 446 dargestellte Tigerkatze, *Felis tigrina* Schreber,

nung, erscheint der Gepard, *Cynailurus guttatus* (S. 511).

Die bei Brehm auf S. 481 dargestellte *Felis viverrina* erläutert das schon früher erwähnte Beispiel längsgestreifter, bezw. gefleckt gestreifter ostin-

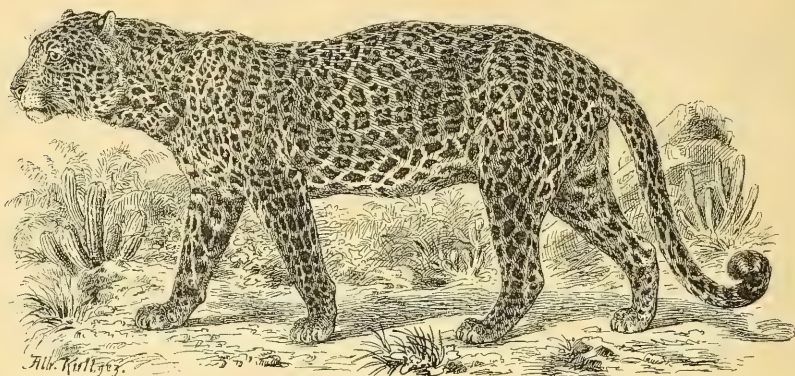


Fig. 17. Leopard. *Felis leopardus* C.

aus Südamerika. Dem Jaguar ganz entsprechend gefleckt ist der Irbis, *Felis Irbis* — die asiatische Parallelförm des ersteren. Mit einfachen Flecken in der geringeren Zahl besetzt, so daß ihr Typus den Vorgänger von Panther und Jaguar abgibt,

dieser Katzen als der Stammformen der Katzen überhaupt.

Nachdem der vorliegende Aufsatz schon abgeendet war, habe ich in der Stadt Urag eine Hauskatze gesehen, welche ganz ähnlich dem Dzelot gezeichnet war.

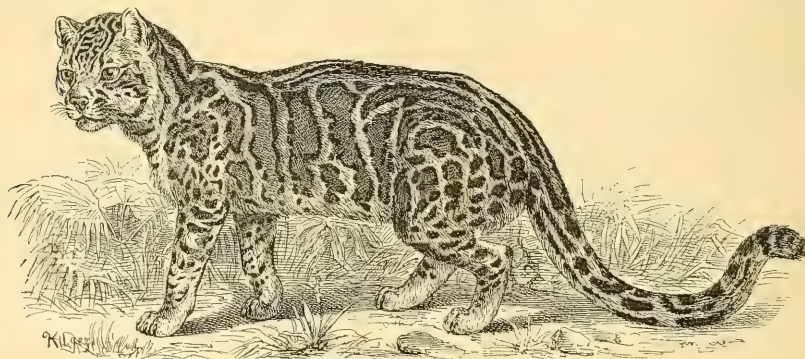


Fig. 18. Marmelkatze. *Felis marmorata* Martens.

erscheinen Serval, *Felis Serval*, aus Afrika (S. 483) und Pardelluchs, *Lynx pardinus*, aus Süd-Europa (Spanien) (S. 505). Auch der gemeine Luchs, *Lynx vulgaris* L., zeigt noch ähnliche Fledung. Mit zahlreichen Flecken besetzt, ähnlich *Pardalina Warwickii*, nach dem Typus der Träger der Leopardenzehn-

Leider konnte ich diese Zeichnung nur im Vorübergehen in den Grundzügen erkennen. Die Thatsache, daß es derart gezeichnete Hauskatzen gibt, widerspricht der Berechtigung der von mir oben ausgesprochenen Vermutung, es möchte die Dzelotzeichnung auf Anpassung zurückzuführen sein, es sei denn, daß solche

Hauskaten von anderen Katzenarten als die gewöhnlichen abstammen — nämlich eben von solchen mit

bitten, mir Nachricht über Hauskaten mit Ozelotzeichnung zu geben, welche sie etwa beobachten. Be-



Fig. 19. Warbelsäge. Ozelot. *Felis pardalis* L.

Ozelotzeichnung. Auf alle Fälle ist diese Thatfache sehr interessant und möchte ich, bevor ich dieselbe weiter verwerte, alle Freunde meiner Untersuchungen

sonders wichtig wäre es auch, über die Entwicklung dieser Art von Zeichnung bei den Jungen solcher Katzen etwas zu erfahren.

Einrichtung einer elektrischen Beleuchtung unter Verwendung von Glühlicht.

Don

C. Grawinkel, Postrat in Frankfurt a. M.

(Schluß.)

Die Leitungsführung der Anlage wird unter Benutzung des besten und gut isolierten Materials so einzurichten sein, daß in bequemster Weise die Zuführungen von der Hauptleitung zu den Lampen hergestellt werden können. Leitungen und Zuführungsdrähte müssen aber auch in eine solche Lage gebracht werden, daß sie weder ohne weiteres zugänglich sind, noch die Räumlichkeiten verunzieren.

Eine nähere Beschreibung der Lampeneinrichtungen, welche als Kronleuchter, Hänge- oder Stehlampen hergestellt werden können und dem Geschmack in Bezug auf Konstruktion und Ausstattung ein weites Gebiet lassen, würde zu weit über den Rahmen dieses Aufsatzes hinausgehen.

Die zuletzt genannte Anforderung an die Anlage beruht auf ausreichenden Schutz gegen Entzündung von Feuer und von Gefahr für Gesundheit und Leben. Zur Erfüllung dieser Bedingung werden die von der Maschine herangeführten Leitungen am zweckmäßigsten mittelst sog. Bleirohrlabels hergestellt.

Ein solches Kabel besteht aus starkem, mit einer isolierenden Substanz umgebenen Kupferdraht, welches zum Schutz gegen äußere Beschädigungen mit einer Bleihülle umpreßt ist. Die beiden, die Hauptleitung bildenden Bleirohrlabel werden mindestens so weit geführt, als die Leitungen ohne weiteres erreichbar sein würden; von dem Punkte aus, wo dies nicht mehr der Fall ist, können dann starke Kupferdrähte mit doppelter Baumwollenumspinnung benutzt werden, welche indessen 5—10 cm voneinander entfernt sein und vor jeder Berührung mit feuchtem Mauerwerk geschützt werden müssen. Besondere Vorsicht ist an Stellen anzuwenden, wo eine Leitung die andere kreuzt; hier muß man entweder einen Draht mit einer entsprechenden Ausbiegung über den anderen hinwegleiten, oder es muß die Kreuzungsstelle mit einer Zwischenlage von isolierendem Material versehen werden. Fortleitung blauer Drähte ohne Anwendung von Glas- oder Porzellan-Isolatoren ist höchst unzumutbar. Wie aus dem früher Angegebenen hervor-

geht, wird die Hauptleitung aus sehr starken Kupferdrähten hergestellt, weil die ganze Leitung möglichst geringen Widerstand haben muß. Man verwendet deshalb je nach dem Umfang der Anlage an Stelle der Microfibrabel isolierte Bündel aus Kupferdrähten von einem Gesamtquerschnitt bis zu 20 mm, auch wohl Kupferbarren mit halbkreisförmigem Querschnitt, welche in eisernen Röhren getrennt voneinander und gut isoliert gelagert sind. Die Berechnung des Querschnittes der Hauptleitungen erfolgt unter Zugrundelegung der der Lampenzahl entsprechenden Stromstärke.

Die Zuleitungsdrähte zu den Lampen, welche sehr häufig in Röhren von geringem Querschnitt (Lampenarme) eingeschlossen werden und dicht nebeneinander liegen, sonach der Gefahr, daß ein Uebergangsweg für die Elektrizität sich bildet, am meisten ausgesetzt sind, werden besonders gut isoliert.

Entsteht an irgend einer Stelle des Leitungsnetzes zwischen den Leitungen ein Uebergangsweg für den bei großer Lampenzahl sehr starken Strom, so bringt dies zuerst Ueberflüssen von Funken, dann aber Verglühen und Schmelzen der Leitungen zuwege, so daß, wenn sich brennbare Körper, z. B. Holz in unmittelbarer Umgebung befinden, leicht Feuergefahr entstehen kann. Würden die Zuleitungen zu einer Lampe schlecht isoliert sein, so erhitzt sich infolge des Verglühens der Zuleitungen das Rohr, in welchem diese eingeschlossen sind und es kann ebenfalls leicht Feuer entstehen. Jedenfalls wird in solchen Fällen die Stromstärke durch den Ausfall von früher vorhandenem Widerstand in dem betreffenden Leitungsabschnitt sich steigern. Diesen Umstand benutzt man zur Sicherung und zwar in folgender Weise:

An passenden Stellen der Leitung schaltet man Drähte oder Streifen aus Blei oder aus einer Legierung von Blei und Zinn (60 Prozent Blei, 40 Prozent Zinn) ein, welche, wenn der Strom zu stark werden sollte, abschmelzen müssen und dadurch eine Unterbrechung der Leitung hervorrufen. Zunächst wird in einem Zweige der Hauptleitung in der Nähe der elektrischen Maschine ein solcher Bleistreifen eingesetzt; die Leitungen werden z. B. zu diesem Zwecke in ein besonders konstruiertes Kästchen eingeführt, in welchem die Enden des durchgeschnittenen einen Zweiges an starken Klemmen befestigt sind, zwischen denen der Bleistreifen liegt. Ähnliche Bleisicherungen kann man auch an den Punkten anbringen, wo von der Hauptleitung für ein kleineres Gebiet schwächere Nebenleitungen abgehen. Die Stärke des Bleistreifens oder Bleidrahtes wird etwa so gewählt, daß eine Abschmelzung eintritt, wenn ein Strom von doppelter Stärke, als notwendig, durch ihn hindurchgeht.

Um die Zuleitungen zu den Lampen zu schützen, wird beim Abgange einer jeden Zuleitung von der starken Leitung in einen Zweig der Leitung ebenfalls eine Bleisicherung eingeschaltet, welche jedoch so eingerichtet ist, daß sie mit der möglichsten Geschwindigkeit und Bequemlichkeit die Auswechselung eines beschädigten Bleistreifens gestattet. Diesem Zwecke dient die sogenannte Sicherheitsdose, welche starkwandig

aus Porzellan hergestellt und mit einem abschraubbaren Deckel versehen ist. Die Fig. 4 stellt den Untersatz der Dose nach Abhebung des Deckels dar. Auf dem Untersatz befinden sich zwei mit Klemmschrauben versehene Messingbügel p und p_1 . Zwischen diesen liegt ein kleineres Stück p_2 , welches bei a einen aufrecht stehenden Stift hat, der durch eine große runde Oeffnung in der Mitte des Deckels der Dose hervorragt. Auf dem anderen Ende besitzt das kleinere Stück noch einen hervorstehenden dreieckigen Teil. kk ist ein kleiner Keil aus Gips, in dessen Innerem der Bleistreifen s liegt und an der unteren Fläche von kk bei qq hervortritt, wo er umgebogen ist. o ist eine dreieckige Vertiefung, deren Größe dem dreieckigen Stift o des Stückes p_2 in der Dose entspricht. Setzt man den Keil mittels seiner Durch-

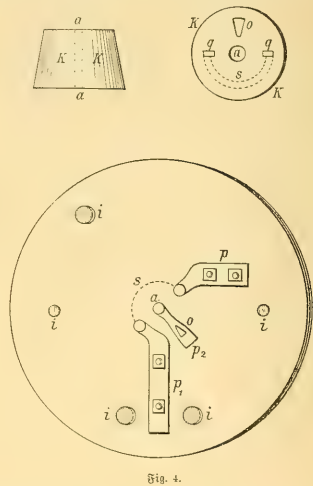


Fig. 4.

bohrung aa auf die Achse a des Bügels p_2 so ein, daß die Vertiefung o auf den ähnlichen Stift o von p_1 sich einpaßt, so liegen die Enden des Bleistreifens qq auf den Enden der Stücke pp_1 auf und es kann der Keil dann mittels einer auf das Ende des Stiefes a gefestigten Zugschraube mit Unterlage fest gegen pp_1 angedrückt werden.

Der Bleistreifen bildet sonach eine leitende Verbindung zwischen pp_1 . Das Stück p_1 nimmt einen Strang der Hauptleitung zwischen seinen beiden Klemmschrauben auf, während an p der eine Zweig der Lampenzuleitung befestigt ist. Der zweite Zweig der Zuleitung liegt am anderen Strang der Hauptleitung. Der Strom aus der Hauptleitung nimmt sonach den Weg über p_1 , s , p , zur Lampe und zurück zum anderen Strang der Hauptleitung, so daß stets der Bleistreifen vom Strome paßiert wird. Die in der Figur gezeichneten Oeffnungen i dienen zum Anschrauben des Untersatzes.

Sobald der Strom zu stark wird, schmilzt der Bleistreifen in dem Gipsknopf durch, und es ist damit der Stromweg für die betreffende Lampe unterbrochen. Nach Beseitigung des Fehlers wird die Schraube auf der Achse, auf welcher der Gipsknopf gesteckt ist, gelöst, der Knopf durch die in der Platte des Deckels befindliche, hinlänglich große, runde Oeffnung entfernt, ein neuer Knopf aufgepaßt und mittels der Schraube fest angepreßt, worauf der Stromweg wieder gebildet ist. Jede Gefahr, welche in Folge des nahen Zusammenliegens der Zuleitungsdrähte der Lampen entstehen könnte, wird durch die Dose abgewendet. Schmilzt ein Streifen in der Dose ab und wiederholt sich dies beim Einsetzen eines neuen Gipsknopfes, so ist die Vermutung sehr begründet, daß innerhalb der Zuleitung etwas nicht in Ordnung ist. In gewisser Beziehung schützt die Dose auch die Lampen vor Beschädigung, da ja auch diese durch zu starken Strom unbrauchbar werden können, jedoch ist es nicht ausgeschlossen, daß schon vor Eintritt einer Stromstärke, welche den Bleistreifen abschmilzt, die Lampe beschädigt werden kann.

Jedenfalls ist aus dem Gefagten ersichtlich, daß eine rationell angelegte elektrische Beleuchtung mit Glühlicht eine Feuersgefahr nicht in sich birgt, wogegen andererseits hervorgehoben werden muß, daß eine Glühlichtanlage ohne gute Bleisicherungen wegen des starken Stromes bei großer Lampenzahl sehr gefährlich wird. Von einer Gefahr durch Berührung der Leitungen seitens menschlicher Körper kann jedoch schwerlich die Rede sein, sobald Gleichstrommaschinen im Betriebe sind.

Ein kontinuierlicher Strom von nicht hoher Spannung übt nur in dem Momente, wo er geschlossen oder wieder geöffnet wird, eine unangenehme Wirkung aus, während die Stromstöße der Wechselstrommaschinen wegen des häufigen Entstehens und Abnehmens gefährlich werden.

Der menschliche Körper hat gegenüber dem geringen Widerstande der Leitungen einen so überaus hohen Widerstand, daß der Teil des kontinuierlichen Stromes, welcher den Körper durchfließt, verschwindend klein ist. Nehmen wir z. B. eine Beleuchtungsanlage mit 150 in Thätigkeit befindlichen Lampen an, so beträgt der ganze Widerstand der Leitungen etwa 1 Ohm, während der Widerstand des Körpers mindestens 2000 Ohm beträgt. Bei Berührung der Leitungen würde, wenn diese bei der Hauptleitung ständen, ein Strom im Verhältnis von 2000 : 1 durch unseren Körper fließen, da sich die Stromanteile umgekehrt wie die Widerstände verhalten. Liefert die Maschine bei 150 Ampere 150 · 0,71 = 106,5 Ampere Strom, so betrüge der durch unseren Körper circulierende Anteil etwas mehr als $\frac{1}{20}$ Ampere. Durch die gewöhnlich 100 Volt betragende Spannung wird allerdings beim Anfassen und Loslassen der Leitungen eine unangenehme Einwirkung auf unseren Körper ausgeübt, indessen ist diese durchaus noch nicht lebensgefährlicher Art.

Einen je größeren Umfang Beleuchtungsanlagen

haben und je wechselnder die Zahl der zeitweise brennenden Lampen ist, desto mehr erhöhen sich die Schwierigkeiten bei Herstellung des Leitungsnetzes und beim Betriebe desselben. Es ist besonders bei der Beleuchtung ganzer Stadtviertel keine Gelegenheit gegeben, die Führung der Leitungen in den Straßen in einfacher Weise zu bewirken, sondern man muß in der Regel zu einer unterirdischen Anlegung der Leitungen schreiten. Ebenso sind die Anschlüsse zu den Häusern unterirdisch herzustellen. Bei jeder unterirdischen Leitung kommt die genügend bleibende Isolation der Leitungen in erster Linie in Frage. Wir kennen wohl die Mittel, um eine solche Anforderung in hinreichender Weise zu erfüllen, jedoch sind diese stets verbunden mit einem erheblichen Kostenaufwand. Außerdem bedingt die unterirdische Verlegung von Leitungen an sich die Aufwendung nicht unbedeutender Kosten durch Herstellung der Einbettung und die damit verbundenen Pflasterarbeiten. Die Hauptaufgabe bei centralen Beleuchtungsanlagen für Städte liegt darin, das unterirdische Leitungsnetz mit möglichst geringen Kosten, aber hinreichend gesicherter Isolation bei genügender Leitungsfähigkeit und Erhaltung der genannten Eigenschaften herzustellen. Wie Edison durch Ersparnis am Querschnitt der Leiter mit Hilfe des Dreileitersystems die Kosten für das Material herabzubringen ermöglicht hat, ist bereits früher erläutert worden. Eine verhältnismäßig billige und doch haltbare Isolation versucht Edison dadurch herzustellen, daß er zwei Kupferstrangen in Gestalt von Kreissegmenten erst mit Baumwollenumspinnung isoliert, dann in eiserne Röhren bringt, in welchen die Segmente durch aufgesetzte Pappscheiben in gleichem Abstände voneinander gehalten werden, endlich, nachdem jedes Röhre möglichst luftleer gemacht ist, von einem Ende aus eine hauptsächlich aus Asphalt bestehende geschmolzene Isolationsmasse eintreiben läßt. Es ist aber klar, daß die Herstellung derartiger Röhre, ihre Verlegung, Verbindung sowie die Herstellung der Abzweigungen von denselben dennoch mit nicht geringen Schwierigkeiten und erheblichen Kosten verbunden sein muß. Auch der Regelung des Betriebes auf der Centralstation stellen sich mancherlei Schwierigkeiten entgegen. Wir haben zwar gesehen, wie durch Ein- und Ausschalten von Widerstand bei einer Maschine die Regelung des Stromes beziehungsweise der Spannung erfolgen kann, so daß eine stark wechselnde Lampenzahl keinen Einfluß auszuüben vermag. Wo jedoch eine größere Zahl von Maschinen im Betriebe sich befindet, muß Sorge dafür getragen werden, daß Unregelmäßigkeiten in der Thätigkeit der Maschinen bei ihrem Auftreten auch sofort in auffallender hörbarer oder sichtbarer Weise dem dem Betrieb überwachenden Beamten kenntlich werden.

Es würde leicht möglich sein, bei Verwendung des beschriebenen Spannungsmessers diese Aufgabe etwa dadurch zu lösen, daß der Zeiger des Apparates, sobald die Spannung die höchste zulässige Grenze erreicht oder sobald sie unter eine bestimmte Grenze herabsinkt, durch Berührung eines Kontaktes selbst-

thätig einen Becker einschaltet, welcher dann ein hörbares Zeichen gibt. In etwas anderer Weise hat Edison die Aufgabe unter Berücksichtigung des Umstandes gelöst, daß durch Veränderung des Widerstandes oder der elektromotorischen Kraft auch die Intensität des Stromes entsprechend wächst oder fällt.

Von den Hauptleitungen aus führen zwei Verbindungsdrähte d_1 nach der Wheatstonschen Brücke, in deren Zweige I und II künstliche Widerstände eingeschaltet sind, während in den Zweigen III und IV sich zwei Lampen befinden. Die Widerstände w_1 , w_2 sind so abgepaßt, daß, wenn im Stromkreise die richtige Intensität herrscht, ihr Produkt gleich dem Produkt aus den Widerständen beider Lampen ist. Wird nun der Strom zu stark, so erhöhen sich die beiden Lampen in stärkerem Maße, der Widerstand der Kohle sinkt und das Produkt $l_1 l_2$ wird kleiner.

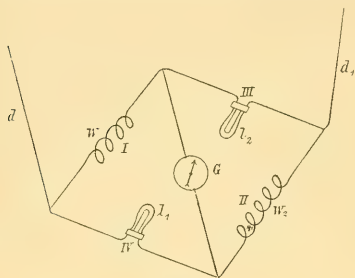


Fig. 5.

Da aber nach dem Gesetz der Brücke der Diagonalzweig nur dann stromlos ist, wenn $w_1 w_2 = l_1 l_2$ ist, so zeigt das eingeschaltete Galvanometer einen Ausschlag. Wird der Strom zu gering, so erhöht sich der Widerstand in den Lampen und das Produkt $l_1 l_2$ ist größer als $w_1 w_2$, was zur Folge hat, daß die Nadel nach der andern Richtung ausschlägt. Der Ausschlag der Nadel zeigt also an, ob Widerstand ein- oder auszuschalten ist*).

Außerdem wird zur Erzielung deutlicher Signale von Edison bei seinen Anlagen noch folgender sinnreiche, in nachstehender Figur schematisch dargestellte Apparat benutzt:

Der durch einen Hauptstrang der Leitung fließende Strom durchläuft eine Abzweigung, in welcher die Ummindungen eines Elektromagneten, welcher auf einem Grundbrette G liegend befestigt ist, eingeschaltet sind. Vor den Polen befindet sich ein flacher Anker mit einem nach oben stehenden Arm, dessen Ende zwischen zwei Kontakten spielt; Arm und Anker sind um eine Achse D drehbar. Die Stellung des Ankers kann durch eine Spiralfeder reguliert werden, und zwar wird dieselbe so eingestellt, daß bei der richtigen Stärke beziehungsweise Spannung des Stromes das Ende des Armes zwischen den beiden ziemlich weit

voneinander entfernten Kontakten spielt, aber keinen derselben berührt. Um diese Lage zu erleichtern, liegen gegen das oberste Ende des Armes noch zwei Federn an, je eine von jeder Seite, wodurch erzielt wird, daß der Arm nur bei gewissem Zug sich den Kontakten nähern kann. Beide Kontakte sind mit einer Klemme je einer Lampe verbunden, während die andere Klemme mit einem Strang der Leitung in Verbindung steht, und der Arm mit dem anderen Strang der Leitung verbunden ist.

Spielt das Ende des Armes A zwischen den Kontakten c und c_1 , ohne einen der Kontakte zu berühren, so soll die Thätigkeit der Maschine eine normale sein, steigt dagegen der Strom und damit der Elektromagnetismus zu sehr an, so zieht die Spirale den Arm nicht mehr mit genügender Kraft an, der Elektromagnetismus überwiegt, der Arm legt sich gegen den Kontakt c und die Lampe a schaltet sich ein. Wird der Strom zu schwach, so überwiegt die Kraft der Spiralfeder, der Arm A legt sich gegen c_1 und die Lampe b schaltet sich ein. Hat nun die Lampe a ein rotes, die Lampe b ein grünes Glasgehäuse, so sieht der Beamte sofort, um was es sich handelt und bewirkt dann die Regelung des Stromes mittels des Widerstandes, bis keine der beiden Lampen mehr glüht. Außer der Erteilung des sichtbaren Zeichens durch die Lampen kann man sehr leicht noch durch Zuschaltung eines Weckers, welcher jedesmal ertönt, wenn der Arm A einen der Kontakte berührt, ein hörbares Zeichen erhalten. Besonders ist die in den Figg. 5 und 6 dargestellte Einrichtung notwendig, wenn, wie bei der New Yorker Anlage, Maschinen mit einfachem Nebenschluß, bei denen Spannung und Strom weit mehr den Einflüssen einer durch Ab- und Zuschalten von Lampen hervorgerufenen Aenderung des Widerstandes, als bei der Compound-Maschine unterliegen, verwendet werden. (Vgl. die Abhandlung von Prof. Krebs in Heft 8, 1884. Seite 301.)

Es ist ferner von Wichtigkeit, daß der überwachende Beamte stets einen Ueberblick darüber hat, welche Zahl von Lampen ungefähr in Thätigkeit ist. Diese Angabe wird durch ein in eine Abzweigung der Hauptleitung eingeschaltetes Galvanometer geliefert. Da der Strom proportional mit der Zahl der brennenden Lampen steigt und fällt, so ist der Skala des Galvanometers durch praktische Versuche eine solche Einteilung gegeben, daß der Ausschlag der Nadel die Zahl der Lampen mit annähernder Sicherheit erkennen läßt.

Die schwierigste und in pekuniärer Beziehung wichtigste Aufgabe endlich ist die einfache und doch sichere Berechnung des Anteils an dem Strome, welchen jeder Konsument verbraucht, also die Aufgabe, durch einen Apparat, ähnlich unseren Gasuhren, jederzeit die Menge der durch die Zuleitung geflossenen Elektrizität zu messen. Auch diese Aufgabe ist gelöst worden. Die Lösung beruht auf dem Grundsatz, daß, wenn ein bestimmter Bruchteil des durch die Zuleitung einem Hause zugeführten Stromes durch eine Zinkvitriollösung zwischen zwei Zinkplatten hindurchgeleitet wird,

*) Vergl. Hagen, Die elektrische Beleuchtung.

eine Aenderung in dem Gewicht der beiden Platten durch Niederschlagung von Zink auf der einen und Auflösung der anderen Platte sich zeigt und einen sicheren Schluß auf die Menge des hindurchgeleiteten Stromes ziehen läßt. Der Strom zerlegt das Zinkvitriol in Schwefelsäure, Zink und Sauerstoff; das Zink schlägt

von sehr geringem, bekanntem Werte eingeschaltet. Der Stromteil, welcher durch das Voltameter fließt, würde sich stets gleich bleiben, wenn auch die Temperatur in V sich nicht änderte. Da dies aber unausbleiblich ist, und mit steigender Temperatur der Widerstand der Flüssigkeit sinkt, so ist noch der Aus-

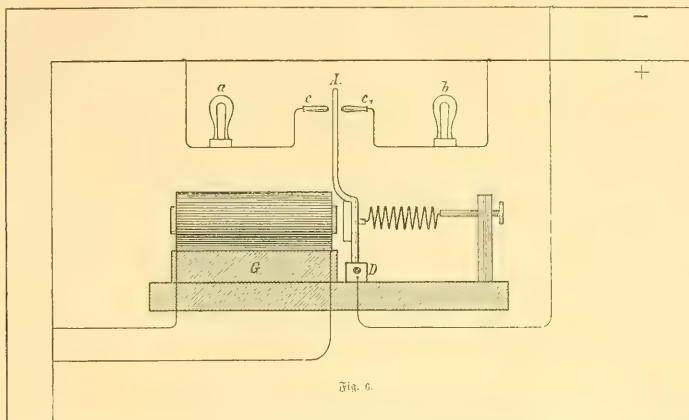


Fig. 6.

sich auf der einen Platte nieder, während der Sauerstoff und die Schwefelsäure auf die andere Platte einwirken und Zink zu Zinkvitriol auflösen.

Die Zerlegung findet nach dem elektrolytischen Gesetz (Faraday) in der Weise statt, daß die Mengen der ausgeschiedenen Substanzen proportional der

gleichsicherstand k vorhanden und so bemessen, daß bei Temperaturveränderungen der gesamte Widerstand W_1 des Voltameters V (von a über k nach b) nicht schwankt.

Die Anteile des Gesamtstromes S , welche W und W_1 passieren, verhalten sich umgekehrt wie die Wider-

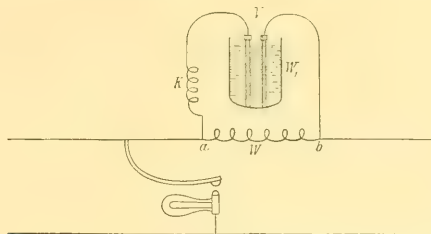


Fig. 7.

Stromstärke und proportional der Stromdauer find. So scheidet z. B. ein Strom von ein Ampere in der Minute 20,2 mg Zink aus einer Lösung von Zinkvitriol aus; ein Strom von mehrfacher Stärke scheidet in derselben Zeit auch die mehrfache Quantität aus.

Nach dem Eintritt der Leitungen in das Haus durchläuft der Strom in der in Fig. 7 angezeichneten Weise das mit Zinkvitriollösung und zwei nahe zusammenstehenden Zinkplatten versehene Voltameter V . Zwischen a und b , den Abzweigungspunkten für die Zuleitungen zum Voltameter ist ein Widerstand W

stände: sind diese Anteile s und s_1 , so ist

$$s : s_1 W_1 = W :$$

woraus

$$s_1 = s \frac{W}{W_1}.$$

Der Gesamt Widerstand W_1 (einschl. k) sei in unserem speciellen Falle 9,73 Ohm, $W = 0,01$ Ohm, so ist

$$s_1 = s \frac{0,01}{9,73} = s \frac{1}{973}.$$

Es registriert der Apparat also $\frac{1}{973}$ desjenigen Stromes, welcher durch W fließt, d. h., wenn durch

w_1 ein Stromanteil geht, so erhält W deren 973. Von dem gesamten Strom, welcher sich bei b verzweigt, wird daher der 974. Teil durch V gehen.

Die Berechnung der Konsumtion mit Hilfe des Voltameters geschieht durch Wägung derjenigen Zinkplatte, von welcher sich Zink auflöst, und zwar deshalb, weil aus verschiedenen hier nicht näher zu erläuternden Gründen die Strommenge genauer durch den Verlust der einen Platte angezeigt wird. Aus der Gewichtsabnahme wird z. B. unter Zugrundelegung folgender Rechnung die Konsumtion ermittelt:

Auf 1000 Kerzenstärken entfallen beim Gebrauch 16kerziger Lampen $\frac{1000}{16} = 62,5$ Lampen, von welchen jede 0,71 Ampere Strom erfordert. Mithin beträgt die Strommenge für 1000 Kerzenstärken $= 0,71 \times 62,5 = 44,375$ Ampere. Da 1 Ampere in der Minute 20,2 mg Zink ausscheidet, was pro Stunde 1212 mg ergibt, so beträgt das ausgeschiedene Zink im Voltameter V für obige Strommenge

$$\frac{44,375}{974} \cdot 1212 \text{ mg} = 55,218 \text{ mg}$$

1 mg Zink entspricht somit $\frac{1000}{55,218} = 18,1$ Kerzenstunden.

Wird der Preis für 1000 Kerzenstunden festgesetzt, so kann aus der Gewichtsabnahme demnach die Konsumtionsrechnung leicht aufgestellt werden.

Der Meßapparat befindet sich in einem Kästchen, welches im Inneren des Hauses an einer Stelle, wo möglichst gleichmäßige mittlere Temperatur herrscht, aufgestellt wird. Wie aus dem Schema hervorgeht, ist unterhalb des Voltameters noch eine Lampe L angebracht, deren eine Klemme mit dem einen Zweig der Leitung in Verbindung steht, während die andere mit einem Kontakt versehene Klemme für gewöhnlich isoliert ist. Ein Metallstreifen S , welcher aus einem dünnen federnden zusammengeknieteten Kupfer- und einem Stahlblättchen besteht, trägt einen zweiten Kontakt. Sinkt die Temperatur im Kästen unter eine gewisse Grenze, so sucht sich der Streifen infolge der verschiedenen Ausdehnung der Metalle gerade zu richten. Sobald dann der Kontakt des Streifens den Lampenkontakt erreicht, schaltet sich die Lampe ein und die Temperatur im Kästen steigt. Dann krümmt sich der Streifen wieder in entgegengesetzter Richtung, der Kontakt öffnet sich, wodurch die Lampe ausgeschaltet wird. In dieser Weise soll verhindert werden, daß die Temperatur im Kästen bis unter einen Grad fällt, bei welchem der Ausgleichswiderstand K unwirksam wird, oder die Flüssigkeit etwa gefrieren würde. Es muß jedoch erwähnt werden, daß ein richtiges Funktionieren dieser Lampe sehr zweifelhaft ist und zwar deshalb, weil, sobald die Kontakte sich auf eine gewisse Entfernung genähert haben, notwendig heftige Funkenbildung bzw. Abschmelzen der Metalle stattfindet und daselbe der Fall ist, wenn die Kontakte sich wieder etwas voneinander entfernen, so daß eine Verbrennung der Kontakte unausbleiblich wird. Ueberhaupt soll die Thätigkeit des Meßapparates

in der Praxis nicht als sehr befriedigend anzusehen sein und wäre ein zuverlässigerer registrierender Apparat für große Beleuchtungsanlagen ein noch nicht erfülltes Bedürfnis. Vorläufig wird jedoch in der angegebenen Weise die Konsumtion bestimmt. Zu bemerken bleibt, daß außer dem einen Voltameter ein zweites ähnliches neben dem ersten eingeschaltet, jedoch der dieses durchfließende Stromanteil mit Hilfe eines geringeren Nebenchlusses W_2 so reguliert wird, daß nur der vierte Teil Zink sich ausscheidet. Dieses zweite Voltameter dient zur Kontrolle der ersten und wird viermonatlich geprüft, während das erste monatlich auf den Verbrauch an Zink untersucht wird.

Die vorstehend erläuterten Einrichtungen sind diejenigen, durch welche einigen besonderen Schwierigkeiten des Betriebes einer großen Beleuchtungsanlage vorgebeugt wird; außerdem tritt aber eine Reihe anderer auf, z. B. Auffuchung und Beseitigung von Fehlern in den Leitungen, deren Hebung besondere Sorgfalt und Umsicht erfordert, wenn Störungen vermieden oder schnell gehoben werden sollen; die Erörterung derselben würde indessen den Umfang vorliegender Abhandlung und das Ziel derselben weit überschreiten*).

Der erhebliche Nutzen des elektrischen Lichtes ist, wie eingangs erwähnt, in dem wohlthätigen Einfluß auf die Gesundheit begründet und es möge dieserhalb noch auf folgende Verhältnisse hingewiesen werden:

Die schädliche Einwirkung des Leuchtgases und des Petroleums, der beiden am häufigsten zur Verwendung gelangenden Beleuchtungsmittel, beruht nicht allein auf der Einwirkung der Verbrennungsprodukte, welche aus Kohlen säure, Wasserdampf, sowie noch anderen Stoffen bestehen, sondern wesentlich auf einer hohen Wärmeentwicklung. Auf 100 Kerzenstärken Gaslicht find bei Rundbrennern in der Stunde zu rechnen:

0,86 k Wasser;
0,46 kbm Kohlen säure;
4860 Wärmeeinheiten (Kalorien);
bei Solaröl unter Verwenden der besten Lampen:
0,37 k Wasser;
0,44 kbm Kohlen säure;
3360 Wärmeeinheiten (Kalorien).

Wenn man nun bedenkt, daß eine Wärmeeinheit (Kalorie) 1 kbm Luft um etwa $3\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$. erwärmt, so kann man sich eine Vorstellung machen, welche Wärme in einem geschlossenen Raume durch 4860 oder 3360 Kalorien, die 100 Kerzenstärken Leuchtgas bzw. Petroleum entsprechen, trotz aller vorkommenden Verteilung an Wände und äußere Luft und trotz aller Ventilation heroverbracht werden muß.

Im Leuchtgas wirkt leuchtend bei der Verbrennung wesentlich das schwere Kohlenwasserstoffgas, welches nur in Mengen von 3–5 Prozent im Gase enthalten ist. Alles übrige gibt bei der Ver-

*) Die von Edison bei den Centralanlagen angewendeten, hier beschriebenen Methoden und angeordneten Apparate sind in dem bereits genannten Werk von Hagen ausführlich geschildert.

brennung fast gar kein Licht, sondern nur Wärme, so daß bei unserer Gasbeleuchtung eigentlich die Erzeugung von Licht Nebenache, die Erzeugung von Wärme aber Hauptsache ist. Diese Wärme wirkt als strahlende Wärme besonders ungünstig auf die Augen ein. Wenn ferner die Entwicklung von Kohlenäure nicht so sehr schädlich auf unseren Organismus einwirkt, so treten doch sowohl bei der Verbrennung von Gas als auch von Petroleum eine Reihe anderer, teilweise nicht genau nachweisbarer schädlicher Gase auf. Elektrische Glühlichter verzehren weder Sauerstoff, entwickeln weder Kohlenäure, noch andere schädliche Verbrennungsprodukte und erwärmen die Luft nur sehr wenig, da auf 100 Kerzenstärken in der Stunde höchstens 536 Wärmeinheiten zu rechnen sind.

Der Unterschied der Einwirkung, welche die Luft in einem geschlossenen, mit 50 Glühlichtern erleuchteten Raume, gegenüber der Einwirkung in einem mit ebenso vielen Gaslichtern von derselben Leuchtkraft ausge-

statteten Raume auf uns macht, ist so groß, daß uns der mit elektrischem Licht beleuchtete Raum wesentlich kühler und frisch gelüftet erscheint.

In erster Reihe ist deshalb das Glühlicht dazu bestimmt, Arbeitsräume, Gesellschaftsräume, Theater, Sitzungssäle, Schulzimmer zum gesunden und angenehmen Aufenthaltsorte zu machen. Aber auch unser häusliches Leben wird in Zukunft sicher durch allgemeinere Anwendung des Glühlichtes sich angenehmer gestalten. Stehen zur Zeit der allgemeineren Anwendung noch sehr große Schwierigkeiten entgegen, so sind diese nicht so sehr Schwierigkeiten für die Praxis, da mit Hilfe der immer mächtigeren Technik solche verschwinden, sondern wesentlich Schwierigkeiten, welche durch Ausbringung der zur Herstellung von großen städtischen Beleuchtungsanlagen erforderlichen sehr hohen Geldsummen entstehen und mit Rücksicht auf die noch nicht genügenden Betriebserfahrungen und der zweifelhaften Rentabilität der Anlagen um so mehr ins Gewicht fallen.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Astronomie.

Von

Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel.

Neuer kosmische kleine Körper und die durch sie bewirkte Veränderung der Masse der Erde. Neuentdeckte Planeten und Kometen. Parallaxen von Fixsternen. Veränderliche Sterne. Neuer Veränderlicher im großen Andromedanebel. Photographien größerer Sterngruppen.

Außer den größeren, unter dem Namen der Planeten, Satelliten und Kometen bekannten Körpern des Sonnensystems befinden sich in dem Bereiche der Anziehungskraft der Sonne zahllose kleine Körper, denen die Erde in ihrer Bahn teilweise begegnet. Sie erscheinen uns als sogenannte Feuerkugeln, Sternschnuppen und meteorischer Staub, und soweit sie nicht etwa durch die Erhitzung, welche sie in ihrer Bewegung durch die Atmosphäre erleiden, in Gasform übergehen, müssen sie dahin wirken, daß die Masse des festen Theils der Erde im Verlauf der Zeit sich allmählich vergrößert. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß sich die genannten drei Arten von Körpern im wesentlichen nur quantitativ unterscheiden; daß die größeren derselben entweder unversehrt auf die Erde stürzen oder durch die starke Erhitzung ihrer Oberfläche in Stücke zerspringen und in Bruchstücken verschiedener Größe die Erdoberfläche erreichen, während die kleineren, deren Zahl beträchtlich größer ist, vermutlich zum bei weitem größten Theile in der Atmosphäre verbrennen und nur in staubförmigen Partikeln auf die Erde gelangen.

Durch das Herunterfallen von Feuerkugeln oder Meteorsteinen kann die Masse der Erde nur in äußerst geringem Maße vergrößert werden. Die Schätzung ist schwierig zu niedrig gegriffen, wonach durchschnittlich im Jahre Meteorsteine im Gesamtgewicht von 1000 kg auf die Erde fallen, während die Masse der Substanz, welche jährlich durch die

Sternschnuppen der Erde zugeführt wird, wahrscheinlich weit größer ist.

Herr Joseph Kleiber in St. Petersburg hat sich kürzlich mit Untersuchungen darüber beschäftigt, welchen Zuwachs an Masse die Erde durch die Sternschnuppen erhält, und welchen Einfluß der Widerstand der im Weltraum zerstreuten kleinen Körper gegen die bewegte Erde übt.

Man kann annehmen, daß ein Beobachter in heiteren Nächten durchschnittlich zehn Sternschnuppen in der Stunde erblickt. Da aber nur ungefähr 0,232 des über dem Horizont befindlichen Theils der Himmelstugel gleichzeitig deutlich gesehen werden kann, so wird die durchschnittliche Gesamtzahl der über dem Horizonte eines Beobachters erscheinenden Sternschnuppen ungefähr 4,3mal so groß sein und etwa 43 betragen. An einem bestimmten Punkte der Erdoberfläche sieht man aber auch nur diejenigen Sternschnuppen, welche in der Nähe des Beobachtungsortes bis zu der Entfernung einiger Meilen verbrennen, während die Gesamtzahl der auf die ganze Erdoberfläche fallenden Sternschnuppen nach Untersuchungen von H. Newton 10460mal größer ist. Es folgt daraus, daß etwa 450 000 Meteorsteine stündlich auf die Erde fallen.

Nimmt man nun mit M. S. Herschel an, daß durch jede Sternschnuppe der Erde ein Gewicht von 5 g zugeführt wird, so findet sich die stündliche Zunahme der Masse der Erde zu 2250 kg.

Man kann annehmen, daß die Wirkung der kleinen Meteore, welche den Weltraum erfüllen und sich in allen möglichen Richtungen fortbewegen, auf die Erde, welche sie in ihrer Bahn trifft, im Durchschnitt dieselbe sein wird, als wenn die Meteore ohne Bewegung wären. In diesem Falle setzen dieselben aber der Erde einen Widerstand in ihrer Bahnbewegung entgegen, welcher von der Geschwindigkeit der Erde in ihrer Bahn und der Zahl der Widerstand leistenden Meteore abhängig ist, und zwar wird die Wirkung eine ähnliche sein, als wenn eine Bewegung der Erde in einem Widerstand leistenden, selbst aber in Ruhe befindlichen Medium stattfände, d. h. die Umlaufzeit der Erde wird sich im Laufe der Zeit verkleinern, die Erde sich der Sonne nähern und schließlich in dieselbe hineinfliegen müssen.

Ein zweiter Einfluß wird auf die Bewegung der Erde um ihre Achse stattfinden. Sobald die Meteore mit der Erde in Verbindung treten, müssen sie an der Umdrehung der Erde teilnehmen, und da eine gewisse Kraft dazu erforderlich ist, sie in Bewegung zu versetzen, so muß die Drehung der Erde um ihre Achse verlangsamt werden.

Ähnliche Betrachtungen sind schon seit langer Zeit vielfach angestellt worden; sie haben insofern nur ein gewisses theoretisches Interesse, als die äußerst langsamen Abänderungen in der Masse der Himmelskörper, ihrer rotatorischen und fortschreitenden Bewegung, welche durch die kosmischen Körper hervorgebracht werden, leicht durch irgend andere Einflüsse mehr als kompensiert werden.

Trotzdem hat vor einigen Jahren Th. v. Oppolzer den Versuch gemacht, den bisher noch nicht erklärten Unterschied zwischen der theoretisch berechneten Säkularacceleration der Länge des Mondes und der beobachteten, welcher etwa 5 Bogensekunden beträgt, durch die genannten Wirkungen zu erklären; er fand eine genügende Uebereinstimmung zwischen der Theorie und Beobachtung unter der Annahme, daß der Niedererschlag des kosmischen Staubes auf die Erdoberfläche ungefähr 2,8 mm in 100 Jahren betrage.

Nach Kleibers Untersuchungen ist diese Annahme bei weitem zu hoch gegriffen. Durch die kosmischen Körper muß nämlich ein Teil des Sonnenlichtes reflektiert werden, und es kann nachgewiesen werden, da ein einfaches Verhältnis zwischen der Dichtigkeit des interplanetarischen Mediums in verschiedenen Entfernungen von der Sonne besteht, daß, wenn die Dichtigkeit der kosmischen Körper in der Nähe der Erdbahn so groß ist, daß durch ihren Widerstand die Differenz zwischen der berechneten und beobachteten Mondbewegung erklärt wird, ihre Dichtigkeit in der Nähe der Sonne so groß sein muß, daß sie bei totalen Sonnenfinsternissen einen Hof um die Sonne bilden müßten, dessen Helligkeit die des Vollmondes mindestens 500mal übersteigt. Die sogenannte Sonnencorona ist aber nicht heller als der Vollmond, und es läßt sich danach berechnen, daß die auf die Erde fallenden Meteore erst in 10 000 Jahren eine Schicht von kaum einem Millimeter Dicke bilden können. Kleiber findet ferner, daß erst zu einer Zeit, wo diese Schicht eine Dicke von 5200 km erreicht haben wird, die Wirkung des Widerstandes der kosmischen Meteore gegen die Bewegung der Erde in ihrer Bahn sich soweit summiert hat, daß die Erde mit der Oberfläche der Sonne in Berührung kommen kann.

Hierbei ist aber vorausgesetzt, daß die Dichtigkeit der im Weltraume zerstreuten Meteore, welchen das Sonnensystem in seiner fortschreitenden Bewegung begegnet, überall nahezu die gleiche ist. Diese Annahme weicht möglicherweise von der Wahrheit sehr erheblich ab, und es ist daher nicht ganz unwahrscheinlich, daß die tatsächlichen Verhältnisse mit den von Kleiber seinen Berechnungen zu Grunde gelegten Voraussetzungen wenig im Einklang sind.

Die Zahl der bekannten kleinen Planeten ist während des letzten Jahres um drei gestiegen. Am 5. Juni entdeckte Pafisi in Wien den 248., am 12. August C. F. Peters in Clinton den 249. und am 3. September Pafisi in Wien den 250. dieser kleinen Weltkörper; die beiden ersten genannten waren am Tage der Entdeckung von der 12., der dritte von der 11. Größe.

Der verstorbene Direktor der Wiener Sternwarte, Karl v. Littrow, hat sich vielfach mit Untersuchungen über physische Annäherungen der kleinen Planeten beschäftigt, die wegen ihrer eigentümlichen Verteilung auf einem verhältnismäßig kleinen Raume unter Umständen erheblich werden können. Bisher ist indessen noch kein Fall bemerkt worden, wo eine gegenseitige Störung der Bewegung der kleinen Planeten, deren Masse durchweg sehr unbedeutend ist, stattgefunden hätte. Nach Littrows Rechnungen sollte sich eine ganz besonders große Annäherung im Juni 1884 zwischen den Planeten Massalia und Almene ereignen, doch hat eine neuere Untersuchung, die von Dr. A. Galle in Berlin ausgeführt ist, gezeigt, daß die Annäherung keineswegs sehr bedeutend gewesen ist.

Der Endesche Komet, dessen Wiederauffindung im Dezember bereits in dem vorigen Berichte erwähnt war, hat bis gegen Ende des Februar beobachtet werden können; der ebenfalls periodische Tuttle'sche Komet ist am 9. August auf der Sternwarte in Rizza nahe an dem von J. Raft's in Königsberg berechneten Orte aufgefunden. Am 7. Juli wurde von Barnard in Nashville ein teleskopischer Komet entdeckt. Die bisher veröffentlichten Beobachtungen reichen bis zur Mitte des August; die Bahn weicht, entgegen einer von Faye und anderen geäußerten Vermutung, welche sich auf den Umstand gründete, daß die Achse der Bahn gegen die Ebene der Ekliptik und also auch gegen die Bahnebene der großen Planeten wenig geneigt ist, von der Parabel nicht merkbar ab.

Am 2. September wurde von Brooks in Cambridge (Massachusetts) ein neuer Komet entdeckt, der seine Sonnennähe bereits am 10. August passiert hatte. Auch die Bahn dieses Kometen läßt sich durch eine Parabel völlig befriedigend darstellen. Die parabolischen Bahnelemente der beiden Kometen sind folgende:

	Komet Barnard ber. v. Goll.	Komet Brooks ber. v. Oppenheim.
Zeit des Durchgangs durch das Perihel	1885 Aug. 1, 73	1885 Aug. 10, 71
Länge des Perihels	269° 26'	248° 28'
Länge des aufsteigenden Knoten	92° 15'	204° 23'
Neigung der Bahn	80° 50'	59° 16'
Entfernung des Kometen von der Sonne im Perihel (die mittl. Entfernung der Erde von der Sonne = 1 gesetzt)	2,511	0,757
Richtung der Bewegung	rechtsläufig	rechtsläufig.

Von dem zweiten Kometen des Jahres 1884 (ebenfalls von Barnard entdeckt) hat S. v. Egbert in Albany kürzlich sehr zuverlässige elliptische Elemente abgeleitet, welche eine Umlaufszeit von 5,4 Jahren ergeben.

Eine sehr nützliche Arbeit hat Prof. Galle in Breslau ausgeführt, indem er ein schon früher von ihm aufgestelltes bis zum Jahre 1863 reichendes Verzeichniß der berechneten Kometenbahnen bis auf die letzte Zeit fortgesetzt hat. Solche Verzeichnisse sind von großem Werte für die Beurteilung, ob neu erschienene Kometen mit früher beobachteten identisch sind. Wegen der verhältnismäßig geringen Zahl von Kometen mit kurzer Umlaufszeit und weil die ersten, meist wenige Tage voneinander entfernten Beobachtungen neuentdeckter Kometen zu der Ermittlung der Umlaufszeit selbst bei ausgeprägter Ellipticität der Bahn nicht genügende Daten geben, wird ausschließlich für solche Kometen zunächst die Annahme einer parabolischen Bewegung gemacht, und erst wenn sich zeigt, daß die gefundenen Bahnelemente mit denen eines früher beobachteten Kometen nahe übereinstimmen, oder wenn die Beobachtungen, nachdem sie einige Zeit fortgesetzt sind, sich durch eine Parabel nicht mehr befriedigend darstellen lassen, geht man zur Berechnung einer Ellipse über. Versuche, die häufig von Anfängern gemacht werden, ohne die genannten Anhaltspunkte aus wenigen Beobachtungen einer einzelnen Erscheinung eines Kometen elliptische Bahnen abzuleiten, die dann meist auf Umlaufsseiten von Jahrtausenden führen, wenn sich nicht etwa statt der Ellipse eine Hyperbel ergibt, können selbstverständlich auf wissenschaftlichen Wert keinen Anspruch machen.

Versuche, die Parallaxe von Fixsternen zu messen, sind in der letzten Zeit in drei Fällen gemacht worden. S. Gessmunden in Christiania hat während zweier Jahre (1878/79 und 1883/84) zahlreiche Vergleichen des Sterns Delkin 11 677, der sich durch starke Eigenbewegung auszeichnet, mit einem benachbarten Stern ausgeführt, und kürzlich darüber eine Mitteilung veröffentlicht. Die Arbeit hat zu keinem befriedigenden Resultat geführt. Trotz der sorgfältigsten Rücksichtnahme auf den Umstand, daß nicht nur der Ort des Sterns infolge seiner Parallaxe, sondern auch die Temperatur der benutzten Messungsapparate mit der Jahreszeit sich ändert, scheinen systematische Fehler, die, wenn sie auch von sehr geringem Betrage sind, doch derartige subtile Beobachtungen leicht störend beeinflussen können, nicht ganz vermieden zu sein. Weniger durch den Einfluß der periodischen Temperaturänderungen gestört, ist vermutlich eine Bestimmung der Parallaxe des Sterns 40^o Eridani, welche Prof. A. Hall in Washington ausgeführt hat, und die sich nur auf Beobachtungen im März und September bei sehr nahe gleichen Temperaturen stützt. Er findet die jährliche Parallaxe zu 0,223 Bogensecunden mit einer wahrscheinlich geringen Unsicherheit. Bei einer dritten Parallaxenbestimmung, welche E. Lamp bezüglich des Sterns γ 2398 auszuführen versucht hat, ist der Einfluß der Temperatur auf die Mikrometervorrichtungen des benutzten Instruments nicht berücksichtigt worden.

Von mehreren Sternen ist die Veränderlichkeit ihres Lichtes in letzter Zeit nachgewiesen worden. Ein Stern im Waßifisch variiert nach Beobachtungen von Sawyer in Cambridgeport (Massachusetts) zwischen der 7. und 9. Größe,

ein zweiter Stern in der Wage nach Mittheilungen von Schönfeld zwischen der 9. und höchstens 13. Größe, ein dritter Stern in der Schlange nach Beobachtungen von Valentiner zwischen der 7 $\frac{1}{2}$. und 8. Größe.

Eine besondere Wichtigkeit hat das Erscheinen eines neuen Veränderlichen in dem großen Andromedanebel. Dieser Nebel gehört zu denjenigen, welche ein kontinuierliches Spectrum zeigen, und daher vermutlich aus einem dichtgedrängten Haufen schwacher Fixsterne bestehen; in der That hat auch Bond in ihm eine äußerst große Zahl (gegen 1500) schwacher Sterne sehen können. Ungefähr in seiner Mitte hat der Nebel eine verdichtete Stelle, in welcher die Sterne wohl besonders zahlreich sind.

Es ist nicht ganz sicher, an welchem Tage der neue Stern, welcher etwas seitlich von der hellsten Gegend des Nebels ausleuchtete, zuerst bemerkt worden ist. Nach einer Mitteilung von Dr. C. Copeland in Aberdeen hat bereits am 19. August 11 Uhr abends der Engländer Isaac W. Ward ihn gesehen, während es gewiß ist, daß er am 16. August noch nicht sichtbar gewesen ist. Sicher ist es ferner, daß am 25. August Max Wolf in Heidelberg einen Stern 6. Größe in dem Nebel bemerkte; diese Größe hat er bis etwa zum 31. August gehabt, darauf ist er successive schwächer geworden, bis er um die Mitte des September ungefähr die 9. Größe erreichte. Es ist natürlich, daß der Nebel bei der Erleuchtung durch einen nahe in der Mitte befindlichen Stern ein anderes Aussehen darbot als früher, seine schwächeren Partien mußten verschwinden und seine Form verändert erscheinen. Durch diesen Umstand sind die ersten Nachrichten über Veränderungen in der Gestalt des Nebels vollständig zu erklären, während eine wirkliche schnelle Gestaltveränderung in einem dichtgedrängten Haufen von Sternen im höchsten Grade unwahrscheinlich sein mußte. Das Ausleuchten einzelner Sterne ist bekanntlich schon häufig beobachtet worden, und immer haben sie, ganz in derselben Weise wie der neue Veränderliche, rasch an Helligkeit verloren, um so rascher, je weniger hell sie beim ersten Aufleuchten erschienen. Ob der neue Stern sich wirklich in dem Nebel selbst befindet, oder sich nur zufällig gegen ihn projicirt, kann nicht entschieden werden; die erstere Annahme ist aber mindestens nicht unwahrscheinlicher als die zweite. Man hat zwei verschiedene Erklärungen für ähnliche Erscheinungen; nach der einen befindet sich der Stern im Zustande der Abkühlung, die aber erst soweit vorgerückt ist, daß sich eine verhältnismäßig dünne nichtleuchtende Schale um den glühenden Kern des Sterns gebildet hat, und das Entzünden aus dem Innern ausbrechender Gase auch die Oberfläche wieder in den Zustand intensiven Glühens versetzt, welches aber nach Verbrennen der Gasatmosphäre rasch wieder verschwindet. — Nach der zweiten Erklärung tritt die hohe Temperatur durch den Zusammenstoß zweier Weltkörper ein; unter Umständen können auch wohl beide Ursachen zusammenwirken. Es ist natürlich kein Grund zu der Annahme vorhanden, daß solche Ereignisse bei einzeln stehenden Sternen leichter eintreten können als bei solchen, die sich in der Nähe vieler anderer befinden. — Bei den wenigen während der letzten Jahrzehnte plötzlich sichtbar gewordenen Sternen sind außer dem kontinuierlichen Spectrum noch einige helle Linien sichtbar gewesen, welche das Vorhandensein einer glühenden Gasatmosphäre an-

zeigten. Auch in dem Spectrum des neuen Sterns will Prof. Vogel einige helle Linien im Rot und Gelb bemerkt haben; ein Umstand, der sehr dafür spricht, daß auch dieser Stern sich in physischer Beziehung nicht von dem bisher spectroscopisch beobachteten sogenannten neuen Veränderlichen unterscheidet.

In der Sitzung der Pariser Akademie vom 15. Juni machte der Direktor des Observatoriums, Admiral Mouchez, interessante Mittheilungen über Versuche der Herren Paul und Prosper Henry, größere Sterngruppen in der Milchstraße zu photographieren, und legte ein Clische vor, auf welchem sich die Bilder von 5000 Sternen zwischen der 6. und 15. Größe befanden; die abgebildete Fläche entsprach einer Ausdehnung des Sternhimmels von $2\frac{1}{4}$ Grad in Rectascension und 3 Grad in Declination. Es würde

eine sehr wichtige aber auch sehr zeitraubende Arbeit sein, eine ähnliche Abbildung des ganzen Sternhimmels auszuführen. Hierzu würde es notwendig sein, gegen 6000 ähnliche Clische wie das in der Akademie vorgelegte herzustellen, wozu für einen einzelnen Beobachter eine Arbeitszeit von etwa 34 Jahren erforderlich sein würde, da man nicht darauf rechnen kann, mehr als 150 bis 200 in einem Jahre herzustellen. Bei einer Arbeitsteilung unter sechs bis acht Sternwarten der nördlichen und südlichen Halbkugel würde sich die Zeit der Vollenendung eines solchen Werkes entsprechend reduzieren, und es ist zu hoffen, daß dem Wunsche des Admirals Mouchez, es mögen eine Anzahl Sternwarten sich an der einstweilen von der Pariser Sternwarte in Angriff genommenen Arbeit beteiligen, entsprochen wird.

T e c h n i k.

Von

Ingenieur Th. Schwarze in Leipzig.

Hydraulischer Cement. Feuerfeste Materialien. Heizung. Gasbeleuchtung. Elektrische Beleuchtung. Kraftübertragung mittels Druckwassers. Beförderung mittels des Kanalsverkehrs.

Unter den Baumaterialien des Ingenieurs nimmt der Cement eine wichtige Stelle ein, insofern derselbe ein dem Wasser äußerst widerständiges Material ist. Bis vor etwa 25 Jahren lieferte nur England insofern des dort vorhandenen ausgezeichneten Rohmaterials unter der Bezeichnung „Portlandcement“ ein allen Anforderungen entsprechendes Produkt. Nach Ueberwindung vieler Schwierigkeiten ist es aber der deutschen Industrie gelungen, der Alleinherrschaft Englands auch auf diesem Gebiete entgegenzutreten. Mit Benutzung des an der Ober in Pommern vorfindenden Septarien-Thones, einer Thonart, die in England zur Portlandcementfabrikation benutzt wird, und der Kreide von der Insel Wollin wurde vom Dr. Hermann Bleibtreu und dem Consul Guttle in Zöllchow bei Stettin im Jahre 1852 eine kleine Cementfabrik errichtet, welche im Laufe der Zeit zur jetzigen großen Stettiner Portlandcementfabrik anwuchs. Der gute Erfolg der ersten kleinen Probefabrik führte zu der Errichtung anderer Cementfabriken, und so entstanden der Reihe nach die Bonner Cementfabrik bei Oberassel, die Pommersche auf der Insel Wollin, die Grundmannsche in Oppeln, die Segnische in Lüneburg, die Dyckerhoff'sche in Amöneburg u. a. m., so daß man gegenwärtig gegen sechzig große und kleine Cementfabriken in Deutschland zählt, deren jährliche Produktion auf 850 Millionen Kilogramm (5 Millionen Faß) geschätzt wird*). — Die Hauptbestandteile des Cements, Kalk und Thon, kommen zwar an vielen Orten in beträchtlicher Menge vor, aber nur sehr selten werden dieselben in der für die Cementfabrikation geeigneten Beschaffenheit angetroffen, so daß der Technik die Aufgabe zufällt, auf

Grund geeigneter Mischung das passende Material herzustellen. Harter Kalkstein muß auf schwierige Weise fein gemahlen werden und durch Schlemmen wird ein* innige Mischung der Bestandteile vor dem Brennen erreicht. Das richtige Verhältnis der Bestandteile ist stets auf das genaueste herzustellen, weil schon sehr geringe Abweichungen von der normalen Mischung einen wesentlichen Einfluß auf die Qualität des zu erzielenden Fabrikats hat, so daß fortwährende chemische Analysen der Rohmaterialien nötig sind. Wichtig ist ein praktisches und billiges Verfahren des Entwässerns der geschlammten Masse vor dem Brennen. Das Brennen der getrockneten und zu Steinen geformten Masse erfolgt bei höchster Weißglut in geeignet konstruierten Öfen, die früher als periodisch betriebene Schachtöfen und dann als kontinuierlich betriebene Ringöfen gebaut wurden; neuerdings wird vorzugsweise ein von Dießsch in Malfatt erfundener, als Kombination des Schacht- und Ringofens konstruierter Ofen dazu benutzt. Die glasartige gebrannte Masse muß zu feinem Pulver gemahlen werden, wozu man sich bisher aller Arten von Mühlen bediente, die aber meist einer sehr raschen Abnutzung unterlagen. Gegenwärtig hat man Walzwerke als zweckmäßiger in Anwendung gebracht. Die Mahlfähigkeit wird mittels Sieben geprüft, von denen das größte 900, das kleinste 5000 Maschen auf den Quadratcentimeter hat. Guter Cement soll auf dem größten Siebe höchstens 5 Prozent, auf dem feinsten höchstens 30 Prozent Rückstand lassen. Manche Fabriken geben aber im Feinmahlen noch weiter, weil die Erstärtungsfähigkeit und Bindekraft des Cements außer von der Mischung auch von der Feinheit der Masse abhängig ist, welche am besten ein unfeinbares Pulver bilden soll. Guter Cement verlangt deshalb eine außerordentlich sorgfältige Fabrikation, und Beimischungen von Schlackenpulver u. s. w., wie man solche neuerdings zur Herabdrückung des Preises in Anwendung

*) Dr. Desbrück-Stettin in einem Vortrage vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure am 18. und 19. August 1885 in Stettin.

gebracht hat, sind stets verwerflich, weil dadurch eine Unsicherheit in der Beurteilung der Güte des Cements herbeigeführt und die Realität des Geschäftes beeinträchtigt wird. Die auf guten Ruf haltenden Cementfabriken haben daher sehr sorgfältige Prüfungsmethoden eingeführt, um stets den sicheren Beweis von der guten Qualität ihres Produktes liefern zu können.

Was der hydraulische Kalk oder Cement für den Wasserbau ist, das ist für die feuerfeste Thon- und feuerfeste Cement für den Feuerbau, das ist für den Bau von Feuerungsanlagen. Mit der Anwendung steigender, die größtmöglichen Hitzegrade erreichenden Temperaturen für industrielle Zwecke ist die Herstellung möglichst feuerfester Materialien naturgemäß Hand in Hand gegangen. Das Verfahren in der Herstellung feuerfester Thon- und Cementmassen hat große Ähnlichkeit mit der Herstellung des hydraulischen Cementes, indem es sich hier ebenfalls um Schlemmen, Brennen, Zermahlen harter Massen u. s. w. handelt. — Die Bestandteile des Thones sind in der Hauptsache Thonerde und Kieselerde. Die reine Thonerde ist schwerer schmelzbar als die reine Kieselerde; bezüglich des pyrometrischen Effektes ist es aber bemerkenswert, daß durch die chemische Verbindung dieser beiden Substanzen ein Produkt von niedriger Schmelztemperatur erzielt wird, als der Mittelwert aus den Schmelztemperaturen der beiden Bestandteile beträgt. Während zur Schmelzung reiner Kiefsäure Platin-schmelzhitze erforderlich ist, und reine Thonerde eine noch viel höhere Schmelztemperatur erfordert, beginnt die Schmelzung der Verbindung angenehmer bei Schmiedeeisenschmelzhitze. Zu berücksichtigen ist ferner, daß amorphe Kiefsäure leichter schmelzbar ist als kristallinische Kiefsäure, weshalb es bei der Darstellung feuerfester Fabrikate mittelst Kieselbegrüßung durchaus nicht gleichgültig ist, welche Quarzart dazu verwendet wird. Durch die klassischen Untersuchungen der feuerfesten Thone durch Dr. Karl Bischof ist hierüber erit Klarheit erlangt worden. „Während“, wie Dr. Bischof bemerkt*), „die Kiefsäure nur eine relative Vermehrung der Schwereschmelzbarkeit bei den meisten Thonen bewirkt, ist die Thonerde für alle Thone ein absolutes pyrometrisches Erhöhungsmittel.“ Auf dieser Erkenntnis beruht in der Hauptsache die Herstellung feuerfester Materialien für Feuerungs- und Ofenanlagen.

Die Vervollkommenung der Heizanlagen schreitet immer vorwärts und wird mit der zweckmäßigen Küftung der Räume in innigste Verbindung gebracht. Dieses Streben wird in der Herstellung von Centralheizungen verkörpert. Mag auch der Kostenpunkt für die Centralheizung sich unter allen Umständen höher stellen als für die Lokalheizung (mit Ofen), so bietet doch die Centralheizung mit Rücksicht auf Bequemlichkeit und Gesundheitspflege bedeutende Vorteile. Freilich muß man von einer guten Centralheizung aber auch verlangen, daß die Centralfeuerstelle ohne weiteres sich von selbst reguliert, demnach einfach und leicht zu bedienen ist, und daß zu ihrer Feuerung nicht mehr Brennstoff erforderlich ist, als die zur Herstellung der Heiztemperaturen nötige Wärmemenge an und für sich bedingt. In zweiter Reihe darf die Anordnung der einzelnen Apparate einer Centralheizung nicht

förend in die bauliche Einrichtung eines Hauses eingreifen, sondern es müssen diese Apparate sich den vielleicht schon vorhandenen oder nach Bequemlichkeit zu bauenden Räumen anpassen lassen. Von ganz besonderer Wichtigkeit ist ferner die Regulierbarkeit der Wärmeabgabe für jeden einzelnen Raum und gewinnliches Effect. Die Luftheizung läßt diese Regulierbarkeit durch Öffnen und Schließen von Ausströmungskappen vollständig erreichen, aber die Leitungsfähigkeit der erwärmten Luft in horizontalen Kanälen ist sehr beschränkt. Infolge der geringen Triebkraft der erwärmten Luft nach horizontaler Richtung ist die Wirkung der Luftheizung leicht Störungen durch die Windrichtungen und dem Witterungswechsel ausgesetzt. Die Regulierung der Wasserheizung, welche mittelst Ventilen zu bewirken ist, hat bisher noch nicht in befriedigender Weise erreicht werden können. Bei der Dampfheizung hat man neuerdings die unvollkommene Regulierung mittelst Ventilen durch Herstellung eines Heizkörpers (Kalorifers) mit wärmeleitendem Mantel umgangen, wo dies in sehr vollkommenen Centralheizsystemen von Bachem und Post in Sagen (Westfalen) der Fall ist. Dieses System besitzt auch einen sich in der Feuerung und Dampferzeugung selbstregulierenden, absolut sicheren Heizkessel, der überall aufstellbar ist, und es bildet dieses System nach der jetzt sehr beliebten Weise eine Kombination der Warmwasser- und Dampfheizung, wobei für ausreichende Ventilation durch Mitbenutzung der Principien der Luftheizung gesorgt wird.

Was die Fortschritte im Beleuchtungsweisen anbelangt, so haben die Gasotechniker den Wettkampf mit dem elektrischen Lichte noch keineswegs gänzlich aufgegeben. Erst neuerdings ist von dem berühmten Friedrich Siemens, dem Gasinstitut in London, eine neuartige Gaslampe, welche nach dem Regenerativprincip gestreutes Licht in möglichst vollkommener Verteilung liefert, vorgelegt worden. Bei dieser Lampe ist ein gewöhnlicher Schlichtbrenner mit vier übereinander gestülpten, enge Zwischenräume übrig lassenden paraboloidischen Metallschirmen versehen, welche von innen nach außen mit a, b, c, d bezeichnet sein mögen, so daß a der innerste und d der äußerste Schirm ist, wobei a und b, sowie d oberhalb durchbrochen sind, a und b am unteren Rande Öffnungen zwischen sich lassen, b und d dagegen am unteren Rande dicht verbunden sind, während c so zwischen b und d hineinragt, daß c noch nicht auf den b und d verbindenden Rand aufliegt. Durch diese Anordnung wird es möglich, daß die Verbrennungsgase zwischen den Schirmen b und c niederwärts, und alsdann um den unteren Rand von c herum zwischen c und d wieder aufwärts strömen können, um durch den auf d sitzenden Cylinder zu entweichen, während die zur Speisung der Flamme dienende Luft zwischen a und b emporsteigt und dabei sich vorwärmt. Um das vorgeitige Vermischen der frischen, oberhalb unter den inneren Schirm a eintretenden Luft mit den Verbrennungsgasen zu verhüten, ist der Schirm b an seiner oberen Öffnung mit einem bis dicht über die Flammen niederwärtsgehenden konischen Einsaße versehen. Der innere Schirm a wirkt hierbei noch als Reflektor. Diese billig herzustellende Lampe liefert bei sehr bedeutender Gasersparnis ein sehr angenehmes Licht, und es kann dabei eine vollständige Abführung der Verbrennungsprodukte sowie der lästigen Hitze bewirkt werden.

*) Dr. Karl Bischof, die feuerfesten Thone, Leipzig 1876.

Für die praktische Ausführung elektrischer Beleuchtungsanlagen ist die Verteilung der Electricität von größter Wichtigkeit. Es ist dabei Bezug zu nehmen auf die Electricitätszeuger, auf die Leitungen und auf die Lampen in der Weise, daß man mit dem geringsten Kostenaufwande ein beständiges und für den in das Auge gefaßten Zweck ausreichendes Licht erhält. Die Beständigkeit des Lichtes erfordert eine Beständigkeit der elektromotorischen Kraft, welche heutzutage ohne Schwierigkeit herzustellen ist, indem der Elektrodynaster über Motoren mit beständig regelmäßigem Gang und über Dynamomagneten mit selbstthätiger Stromregulierung verfügen kann. Die gewöhnliche elektrische Beleuchtung wird gegenwärtig nach drei Systemen der Electricitätsverteilung zur Ausführung gebracht, nämlich entweder mit Anordnung der Lampen in einer Leitung oder mit durchgehenden Gesamtstrom, oder mit Anordnung der Lampen zwischen zwei Leitungszweigen mit Stromteilung oder mit Sekundärgeneratoren, wobei durch hochgespannte Wechselströme mittels Induktionspulen Sekundärströme von mäßiger Spannung zur Speisung der Lampen erzeugt werden. Die beiden ersten, älteren Systeme der Electricitätsverteilung sind mit verschiedenen beachtenswerten Modifikationen der Electricitätsverteilung zur Anwendung gebracht worden. Als Beispiel der ersten Verteilungsart, welche in der Anordnung der Lampen hintereinander in einem gemeinschaftlichen Stromkreise besteht, ist die Beleuchtung der Londoner City mit Brush-Bogenlampen anzuführen. Es sind in diesem Falle 40 Bogenlampen durch einen fortlaufenden Leitungsdraht in einer Reihe miteinander verbunden, so daß also hierbei der elektrische Strom, ähnlich wie ein Fluß, der eine große Anzahl längs seines Bettes angelegter Mühlen zu treiben hat, ein starkes Gefälle oder eine hohe Anfangsspannung, das ist eine große elektromotorische Kraft besitzen muß. Die übliche Anlage der Edison-Glühlampen liefert ein Beispiel der Anordnung in Verzweigung oder Parallelschaltung, wobei durch das ganze Beleuchtungsterrain zwei dicke Hauptleitungen geführt sind, zwischen denen durch parallele Querdrähte die einzelnen Lampen eingeschaltet sind, so daß jede Lampe einen ihrer Leistung entsprechenden Teil des Stromes zugeführt erhält. — Die Anordnung der Lampen in Reihenschaltung ist beschränkt, und es ist dieses System mit dem Uebelstande behaftet, daß durch Auslöschcn einer einzigen Lampe alle übrigen sofort mit ausgelöscht werden, denn der durch den einen alle Lampen verbindenden Leitungsdraht gehende Strom wird von der ausgelöschten Lampe unterbrochen; jedoch ist dafür Abhilfe zu schaffen, indem man einen für diesen Zweck besonders konstruierten elektromagnetischen Apparat an jeder Lampe anbringt, welcher selbstthätig bewirkt, daß die zufällig durch irgend welche Beschädigung außer Dienst gesetzte Lampe aus der Leitung ausgeschaltet und dem Strome ein anderer Weg zum ungestörten Fortgange nach den übrigen Lampen gebahnt wird. Das System der Reihenschaltung verlangt hochgespannte Ströme, welche bei mangelnder Vorsicht den Menschen leicht gefährlich werden können; dagegen erhält man dadurch den Vorteil, mit schwachen und verhältnismäßig billigen Leitungen auszukommen. Für gewöhnliche Glühlampen ist dieses System nicht anwendbar, wohl aber kann dasselbe bei der neuerdings von Bernstein erfundenen, durch sekundäre Stromwirkung gespeisten Glühlampe

Verwendung finden, weil diese einen hochgespannten Strom verträgt.

Das zweite System, die Parallelschaltung, ist in theoretischer Hinsicht unbeschränkt, indessen bedarf dasselbe, um hochgespannte Ströme zu vermeiden, bei einiger Ausdehnung sehr starker Leitungen, wodurch die Anlagelosten enorm erhöht werden. Eine Kommission bedeutender Electricitnier hat neuerdings berechnet, daß für eine Beleuchtungsanlage von 100 000 Glühlampen zwei Kupferbänder von etwa 28 m Breite und 10 mm Dicke, das ist von 28 000 qcm Querschnitt (was für runde Leitungsfabel etwa 81 cm Durchmesser) betragen würde. Eine solche Leitung würde pro Kilometer Länge etwa 2500 Tonnen (à 1000 kg) wiegen und etwa 23 Millionen Mark kosten. Der Energieverlust des durch diese Leitung zur Speisung der Glühlampen getriebenen Stromes würde jährlich pro Kilometer 4220 Pferdestärken im Werte von nahezu einer Million Mark betragen. Leiter von so enormen Dimensionen und so erschreckenden Verlusten machen das Zweigleitungssystem für größere Anlagen schon vom finanziellen Standpunkte aus zur Unmöglichkeit. Dr. Hopkinson in England und Edison in Amerika haben die Kosten des Verzweigungssystems durch den Betrieb mittels zwei auf Spannung verbundener Dynamomagneten und Anbringung einer dritten Zwischenleitung bedeutend vermindert, indem durch die Verdoppelung der elektromotorischen Kraft das Gewicht der Kupferleitung auf etwa drei Axtel des oben angegebenen Gewichtes gebracht wird. Die Gewichtsvermindernng wird immer größer, je mehr Leitungsdrähte verwendet werden, und beträgt bei fünf etwa nur noch $\frac{1}{2}$ vom Gewicht des einfachen Systems. Die nach Maßgabe der Entfernung von der Electricitätsquelle oder mit Zunahme der in Betrieb gesetzten Lampenzahl sich vermindernde Energie setzt der Electricitätsverteilung eine ernste Schwierigkeit entgegen, und wenn man im Zweigleitungssystem eine gleichmäßige Leistung erhalten will, so muß man in den verschiedenen Teilen des Stromkreises verschiedene, den bemerkten Umständen entsprechende Lampen benützen, welche eine mehr oder minder große elektromotorische Kraft erfordern. Um diese Uebelstände in Wegfall zu bringen, benutzt man in der Praxis zwei Methoden für die Stromverteilung, nämlich elektromagnetische Reguliervorrichtungen und Sekundärbatterien oder elektrische Accumulatoren. Durch die elektromagnetische Einrichtung wird anstatt einer etwa verlassenden Lampe sofort selbstthätig ein entsprechender Widerstand in die Leitung eingeschaltet, so daß die Stromstärke für die übrigen Lampen ungeföhrt bleibt. Die in die Zweigleitungen eingeschalteten Accumulatoren setzen dem durchgehenden Strome ebenfalls einen gewissen Widerstand entgegen, und es ist dieser Widerstand so bemessen, daß derselbe den Gesamtwiderstand der in der Leitung befindlichen Lampen bedeutend übertrifft. Sobald durch Verlöschcn einer Lampe ein Stromüberschuß entsteht, wird derselbe wiederum von den Accumulatoren aufgenommen und den Lampen stets nur der zu ihren normalen Betrieb erforderliche Strom zugemessen. Die dritte Methode der Electricitätsverteilung erfolgt mittels der von Gaulard und Gibbs erfundenen, zur Aufbaumachung der Induktionsercheinung dienenden Sekundär-

generatoren. Der Zweck dieser Apparate besteht darin, die vom elektrischen Primärgenerator (der Dynamomaschine) gelieferte elektrische Energie, deren Quantität dem Produkt: hohe elektromotorische Kraft mal geringer Stromstärke entspricht, in elektrische Ströme verschiedener Art, aber jedenfalls von geringerer elektromotorischer Kraft und größerer Stromstärke umzuwandeln, um so den praktischen Zwecken des Elektricitätsverbrauches zu entsprechen. Diese Sekundärgeneratoren sind also nichts weiter als Induktionspulen, die aus zwei leitenden Spiralen, eine von großem Widerstand für den Primärstrom und eine von beliebig geringem Widerstand für den Sekundärstrom, zusammenge setzt sind, und deren Speisung selbstverständlich durch Wechselströme zu erfolgen hat, so daß sie auch wiederum direkt Wechselströme liefern, die aber durch einen geeigneten Kommutator in einen kontinuierlichen Strom umgewandelt werden können, wenn dies für den Verbrauch der Elektricität als notwendig erscheint.

Die Benutzung der elektrischen Kraftübertragung läßt wegen der im Wege stehenden praktischen Schwierigkeiten noch auf sich warten, so daß man sich vorläufig noch mit anderen Hilfsmitteln für denselben Zweck begnügen muß. In dieser Beziehung hat besonders die Verwendung des hydraulischen Druckes bedeutende Anwendung in England gefunden. Schon vor etwa 30 Jahren wurde diese Kraftübertragungsmethode von William Armstrong im größeren Maßstabe praktisch zur Anwendung gebracht, indem derselbe einen andauernd gleichmäßigen Wasserdruck von 50 bis 55 Atmosphären mit dem von ihm erfundenen hydraulischen Accumulator erzeugte. Später hat Tweddell sich durch Erfindung geeigneter Maschinen um die Ausbildung dieses Betriebssystems sehr verdient gemacht, und es ist gegenwärtig eine erwiesene Thatsache, daß die hydraulische Kraft infolge des dabei auftretenden geringen Effektverlustes um so ökonomischer in ihrer Anwendung ist, je größere Ausdehnung die damit betriebene Anlage hat. So sind z. B. im Seemagazine von Toulon eine Anzahl hydraulischer Werkzeugmaschinen in Betrieb, denen das Druckwasser durch dieselbe früher den Betrieb mittels Nader- und Riementransmissionen besorgende Dampfmaschine zugeführt wird. Während aber bei der früheren Betriebsweise diese Maschine eine Arbeitsleistung von ungefähr 25 Pferdestärken zu entwickeln hatte, leistet dieselbe bei dem hydraulischen Betrieb etwa nur noch 10 Pferdestärken. Der genannte englische Ingenieur Tweddell faßte zuerst den Plan, ein vollständiges System der Ansammlung, Verteilung und Anwendung des hydraulischen Druckes zum Betriebe von Arbeitsmaschinen zur Anwendung zu bringen und hat seit 1871 bis jetzt über 700 solcher Anlagen bereits ausgeführt. Eine besonders ausgezeichnete Benutzung hat die Tweddellsche transportable hydraulische

Nietmaschine im Fache der Eisenkonstruktionen, wie Dampfkessel-, Brücken- und Schiffsbau gefunden.

Von besonderem Interesse ist die Benutzung der hydraulischen Hebekraft zur Beförderung des Kanalauftriebs, für welche Beispiele in den vom Engländer Edwin Clark ausgeführten Anlagen zu Anderton in der Grafschaft Cheshire, bei Fontenille in Frankreich zur Ueberführung des die Häfen von Dünkirchen, Calais und Boulogne mit Paris verbindenden Neuwojé-Kanals über eine 4 m hohe Bodenerhebung bereits vorliegen, und welche in der jetzt im Bau begriffenen Verbindung des Charlorei-Brüffel-Kanals bei Mons in Belgien mit dem Wasserwege nach den Häfen des nördlichen Frankreichs, sowie nach Paris vermittelnden Conde-Kanals über eine Bodenerhebung von 66 m eine großartige Anwendung findet. Es kommen hierbei vier doppelte hydraulische Apparate mit durchschnittlich 16,5 m Hubhöhe zur Wirkung. Jeder derselben besteht aus einem in das Kanalbett eingesenktem Zylinderpaare mit 2 m starkem Kolben. Jeder der beiden Kolben trägt zur Aufnahme des Schiffes einen an beiden Enden mit wasserdichten Thüren verschließbaren eisernen Wasserfaßten von 40 m Länge, 5,6 m Breite und 0,7 m Tiefe, in welchen das Schiff einfährt und nach Schluß der Thüren schwimmend durch Hebung des hydraulischen Kolbens vom untern in den obern Kanal, oder durch Senkung vom obern in den untern Kanal befördert wird. Die obere Kanalstrecke ist am betreffenden Ende mit einem eisernen Ausbau versehen, an welchen sich das Ende des gehobenen Kastens mittels Gummidichtungen wasserdicht anlegt, worauf nach Öffnung der beiderseits angebrachten Thüren Kanal und Kasten einen Wasserpiegel bilden. Eine andere Art der Kanalverbindung soll nach dem Vorschlage des Ingenieurs Paslin mittels ähnlicher auf schiefen Eisenbahnen fahrbarer Wasserfaßten erreicht werden. Ein solcher etwa 40 m langer und 600 Tonnen schwerer Wasserbehälter muß zur Anjähmung an die Bahnniveaus und Kurven gelenkig sein und besteht daher aus fünf mittels Gummidichtungen pufferartig verbundenen und nach allen Richtungen hin etwas beweglichen Teilen; jeder Kastenteil ruht auf vier Achsen mit je zwei Naderpaaren, so daß das ganze Fuhrwerk mit je zwanzig Naderpaaren auf zwei Schienenpaaren läuft. Die Zugkraft wird von einer stehenden Dampfmaschine mittels eines endlosen, zwischen den beiden Bahnen auf Tragrollen laufenden Stahlseils bewirkt. Ein noch viel großartigeres, ähnliches Projekt liegt in der vom amerikanischen Ingenieur James Cads entworfenen, zur Ueberfahrt großer 5000 Tonnen schwerer Seeschiffe in einem fahrbaren Schwimmbassin über die 220 km breite Landenge von Tehuantepек bestimmten Schiffseisenbahn vor, deren Ausführbarkeit von einer Kommission der tüchtigsten Fachleute für möglich erklärt worden ist.

L i t t e r a r i s c h e R u n d s c h a u.

A. Supan, Grundzüge der physischen Erdkunde. Mit 139 Abbildungen im Text und 20 Karten in Farbendruck. Leipzig, Verlag von Veit u. Comp. 1884. Preis 10 *M*.

Dieses Buch eignet sich trefflich für Studierende der Naturwissenschaften und der Geographie zur ersten Einführung in eine der wichtigsten Grenzdisziplinen. Mit Vermeidung gelehrten Apparats und in anziehender, allgemein verständlicher Darstellung führt der Verfasser die neuesten Ergebnisse der Forschung vor. Allerdings hat er verschiedene Materien, welche sonst wohl auch dem von ihm behandelten Gebiete zugerechnet zu werden pflegen, grundsätzlich ausgeschlossen; die gestaltlichen Verhältnisse des Erdkörpers und dessen innere Beschaffenheit werden nur kurz gestreift, die Gesetze des Erdmagnetismus fehlen, soweit nicht das Nordlicht ihre Erwähnung notwendig machte, gänzlich, die Meteorologie findet nur insofern Aufnahme, als sie bei der Lösung klimatologischer Fragen in Betracht kommt. Auf die Klimatunde aber ist sehr viel Fleiß und Sorgfalt verwendet, und da der Verfasser auf diesem Gebiete sich schon mehrfach als selbständiger Forscher hervorgethan hat, so konnte man darauf rechnen, hier viel des Beachtenswerthen zu finden. Es sei insbesondere auf die Einteilung der Erdoberfläche in „Klimaprovinzen“ hingewiesen, deren — von der autonomen arktischen Provinz abgesehen — die Alte Welt 21, die Neue 12 in sich aufnimmt. Die Geslechter werden ebenfalls in diesem Abschnitt mitbesprochen, und zwar auf kleinem Raume sehr erschöpfend; der Verfasser neigt selbst der Vitalitätstheorie zu, und wenn er meint, daß dieselbe nicht zur Erklärung aller der komplizirten Einzelvorgänge ausreicht, so möchten wir mit Rücksicht auf eine Reihe moderner experimenteller Arbeiten noch hinzufügen, daß die Vitalitätsdynamik sich nimmere, durch die scharfe Untercheidung zwischen den zwei grundverschiedenen Arten schwerflüssiger Körper, ihrem Ziele wieder bedeutend genähert hat. Das sechste Kapitel unseres Werkes ist dem Meere eingeräumt; mit besonderer Vorliebe scheinen die Gezeiten behandelt zu sein. Es folgt eine gründliche Diskussion der Erosionsarbeit der Meeresmogen, verbunden mit einer ziemlich scharfen Kritik der bisherigen Ansichten über das Steigen und Sinken der Küsten; alsdann schildert der Verfasser die Entstehung von Abrasionsplateaus (nach v. Richthofen) und von Fjordseinschnitten, welche letztere er nicht als lediglich erosive Gebilde betrachtet wissen will. Der Dünenbildung schließt sich die Insel- und Halbinselbildung an; Herr Supan steht, was die Klassifikation der Meeresinseln angeht, der Hauptfrage nach auf dem Standpunkte A. Kirchhoffs. Der Abschnitt über die charakteristischen Oberflächenformen, über die Erosions- und Denudationsarbeit, welche Luft und Wasser ausüben, ist, teilweise nach Heim, sehr gründlich gearbeitet und durch schön gezeichnete Ansichten erläutert, wogegen uns das fließende Wasser an sich etwas zu kurz weggenommen zu sein scheint. Orographie und Orographie, Gebiete also, denen der Verfasser auch schon früher sein Interesse als Forscher zugewandt hatte, sind dagegen wieder mit scharfer Liebe behandelt; die Lehre von den vulkanischen und feinstenischen Erscheinungen ist gleich in jene mit verwebt worden. Fast der vierte Teil des Ganzen aber beschäftigt sich mit Tier- und Pflanzengeographie, und man kann sich denken, daß in der immerhin gedrängten Darstellung nichts dergleichen Wichtiges unbesprochen geblieben ist, daß vielmehr die neuen und reformatorischen Theorien von Engler und Wallace zu gebührender Geltung gekommen sind. Auch die „Isobromatischen Zonen“ Ungers dürfen hier erstmals in einem nicht für das eigentliche Fachpublikum berechneten Werke erscheinen. — Die beigeigten Uebersichtskarten bringen vorzugsweise klimatologische Verhältnisse zur Darstellung, doch sind auch andere Punkte berücksichtigt, und namentlich die Isobathenkarte ist von hohem Werte. Dagegen muß wohl jenes

Kartenbild, welches uns die Haupttrichtlinien der Erdoberfläche vorführt, künftig durch ein Schema der Hauptbruchlinien der Erdrinde im Sinne von Eduard Suess ersetzt werden.

Ansbach.

Prof. Dr. S. Günther.

P. Sndow und C. Rapsius. Botaniker-Kalender 1886. 2 Teile. 1. Teil: Kalendarium, Schreib- und Notizkalender, Hilfsmittel für die botanische Praxis u. 2. Teil: Botanisches Jahrbuch. Berlin, J. Springer. Preis 2 *M*.

Ein äußerst nütliches Unternehmen, besonders für Floristen unentbehrlich. Der erste Teil ist ein höchst bequemes Taschenbüchlein, mit einem Eisenbahnfahrplan von Deutschland und mit den unentbehrlichsten Geschäftsnotizen ausgestattet, solche in Leinwand gebunden und höchst sauber gedruckt. Im Schreibkalender findet man Geburts- und Todesstage hervorragender Botaniker verzeichnet. Die „Hilfsmittel“ enthalten: General-Regeln für Pflanzensammler. Abkürzungen. Farbenstala. Verzeichnis deutscher Floren. Heilpflanzen der Pharmakopöe. Die Florenreiche nach Drude. Bestimmungs-Tabellen über Rubus, Rosa, Characeen, Equisetum. Mikroskopische Reagentien. Maße. Gewichte. Münzen. Zeitunterstufungen auf der Erde. Im zweiten Teil findet man biographische Notizen über die in den letzten beiden Jahren verstorbenen Botaniker, ein Botanikerverzeichnis, ein solches von Floristen, vom Tauchwerkzeug, von botanischen Gesellschaften, Unterrichtsanstalten, botanischen Gärten und Sammlungen, botanischen Vorlesungen, ein Literaturverzeichnis u. s. w.

Im ganzen machen die Angaben den Eindruck der Korrektheit und Zuverlässigkeit, aber es liegt auf der Hand, daß bei einem so mühsamen Werk bei der ersten Herausgabe noch einzelne Fehler mit unterlaufen. So wird z. B. E. Reichardt als Direktor der Sammlungen des botan. Instituts zu Jena namhaft gemacht. Reichardt ist Chemiker, Direktor der botanischen Sammlungen ist unseres Wissens C. Stahl und Rostos Dr. David Dietrich. Der Wohnort des Referenten wird nach Dresden verlegt. Solche kleine Mißgriffe, welche zuversichtlich im nächsten Jahrgang vermieden werden, können den Wert des ganzen Unternehmens nicht beeinträchtigen. Der Absatz ist als völlig gesichert zu betrachten, denn keiner, der irgend für die Pflanzenwelt Interesse hat, wird den „Botaniker-Kalender“ entbehren können.

Jena.

Prof. Dr. Hallier.

W. Sch. Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner. Ein Leitfaden für die Anlage und Pflege von Süßwasseraquarien. Mit 105 in den Text gedruckten Abbildungen. Stuttgart, Ferd. Enke. 1886. Preis 6 *M*.

Der durch seine „Vilder aus dem Aquarium“ bekannte Verfasser gibt in diesem empfehlenswerten Buche eine sehr gründliche Anweisung für alle, welche an der Beobachtung und Pflege unserer Süßwasserpflanzen und Tiere Freude haben. Die verschiedenen, in neuerer Zeit gebräuchlichen Arten von Zimmeraquarien und die Methoden der Durchlüftung des Wassers werden genau und allgemeinverständlich beschrieben. Vermischt habe ich nur eine Erwähnung der so äußerst einfachen und praktischen Aquarien aus Holzrahmen mit eingekittetem Glasboden und Glaswänden, welche, soviel ich weiß, zuerst in der Zoologischen Station zu Neapel gebraucht wurden und nach meiner Erfahrung allen andern vorzuziehen sind. Der größere Teil des Buches ist den bekanntesten Pflanzen und Tieren des Aquariums gewidmet, deren Gattung, Pflege und Lebensgewohnheiten ausführlich besprochen werden; der Laie erhält dadurch Belehrung und Anregung zu eigenen Beobachtungen. Die zahlreichen erläuternden Abbildungen sind mit wenigen Ausnahmen gut zu nennen. Im Vergleich

- Kiepert, G., Provinzial-Schul-Atlanten: Nr. 3. Prov. Brandenburg. 2. Aufl. 9 Blatt. 1:200000. Chromolith. Berlin, D. Reimer. Nr. 9.
- Kirchhoff, A., Schulgeographie. 5. Aufl. Halle, Buchhandlung des Waisenhauses. Nr. 2.
- Mittellungen der afrikanischen Gesellschaft in Deutschland. Hrsg. von W. Geman. 4. Bd. 6. Heft. Berlin, D. Reimer. Nr. 2. 20
- Mittellungen der deutschen Gesellschaft f. Natur- und Völkerverständnis. 33. Heft. August 1885. Jothama. Berlin, A. Hoyer & Co. Nr. 6.
- Mittellungen der geographischen Gesellschaft in Südde. 7. Heft. Inhalt: Zusammenstellung der Landeskunde d. Süddeutschen Staatsgebietes betr. Literatur. Von P. Friedrich. Lübeck, F. Grunow. Nr. 1. 50.
- Original-Mittellungen aus der ethnologischen Abtheilung der königl. Museen zu Berlin. 1. Jahrg. (4 Hefte). 1. Heft. Berlin, W. Spemann. pro Hft. Mk. 1.
- Nichter, G., Der geographische Unterricht in der Volksschule. 3. Heft: Die Erdkugel. — Globus (Hefte). Döbeln, C. Schmidt. Nr. 2. 50; Hft. Nr. 5. 50.
- Rundschau, deutsche, f. Geographie und Statistik. Hrsg. v. F. Umlauf. 8. Jahrgang. 1885/86. (12 Hefte.). Wien, A. Hartleben's Verlag. 1. Heft pro Hft. Nr. 10.
- Schmidt, E., Buenos-Ayres. Land und Leute am silbernen Strome.

- Mit besonderer Rücksicht auf europ. Einwanderung, Handel u. Verkehr. Stuttgart, Verlag v. Müller. Nr. 5; gebd. Nr. 6. 20.
- Scott, J. G., Land u. Leute auf Oahu. Eine Schilderung der Insel und ihrer Gegend. Deutsch v. W. Rudow. Jßeld a. G., Gb. Jßuda. Nr. — 50.
- Special-Karte von Oesterreich-Ungarn. Hrsg. von f. militär-geographischen Institute. 1: 75000. Jone IX. Col. 19. S. 10. u. Waag. Hittig. — 20. Kelenberg u. Kutta. — XI. 18. Hittig. Jßamböret u. Hittig. — XII. 19. Hittig u. Kutta. — XIV. 20. Hittig u. Kutta. — XV. 21. Hittig u. Kutta. — XVI. 22. Jßamböret. — 24. Hittig. — XVII. 22. Hittig. — 23. Hittig. — XXV. 18. Hittig. — XXXV. 15. Hittig. — 24. Hittig. — 25. Hittig. — 26. Hittig. — 27. Hittig. — 28. Hittig. — 29. Hittig. — 30. Hittig. — 31. Hittig. — 32. Hittig. — 33. Hittig. — 34. Hittig. — 35. Hittig. — 36. Hittig. — 37. Hittig. — 38. Hittig. — 39. Hittig. — 40. Hittig. — 41. Hittig. — 42. Hittig. — 43. Hittig. — 44. Hittig. — 45. Hittig. — 46. Hittig. — 47. Hittig. — 48. Hittig. — 49. Hittig. — 50. Hittig.
- Schöner, G., Das Erdleben, in seinen ethnologischen und ethnographischen Beziehungen geschildert. Leipzig, F. A. Brockhaus. Nr. 18.
- Seidemann, J., Schulgeographie. Hrsg. v. A. H. Seidemann. 7. Jahrg. 1885/86. (12 Hefte). 1. Heft. Wien, A. H. Seidemann, pro Hft. Nr. 6.
- Seidemann, J., Kleine mathematische Geographie für das Bedürfnis der Schule. Breslau, F. Vieweg. — 80.
- Söllner, G., Die deutschen Völkern in der westafrikanischen Küste. II. Schichtenverteilung in der bñden. Kolonie Kamerun. 1. Bd. Das Kamerungebirge etc. Stuttgart, W. Spemann. Nr. 5.

Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat Oktober 1885.

Der Monat Oktober ist charakterisiert durch kühles, vorwiegend trübes Wetter mit häufigen Niederschlägen und mäßiger Luftbewegung aus westlicher und südwestlicher Richtung.

Im den ersten sechs Tagen des Monats war die Luftdruckverteilung über Europa regelmäßig. Der höchste Luftdruck lag über Südeuropa, während im Nordwesten von Europa beständig Depressionen, meist von großer Intensität, nordwärts fortschritten. Dementsprechend herrschten während dieser Zeit anhaltend südwestliche bis westliche Winde, die insbesondere im Nordseebiete nicht selten stürmisch auftraten, so am 2., 3. und 5. Dabei war das Wetter trübe, vielfach regnerisch und ziemlich kühl. Größere Regengengen fielen am 1. in Karlsruhe (27 mm), am 3. in Wiesbaden (35 mm), am 5. in München und Kassel (20–21 mm), am 6. in Wilhelmshafen (22 mm), und in Karlsruhe (36 mm). Elektrische Entladungen wurden beobachtet am 1. in Westdeutschland, insbesondere an der Nordsee, am 5. im deutschen Nordseebiete, am 6. an der deutschen Küste, hauptsächlich an der Nordsee.

In den folgenden Tagen bis zur Monatsmitte lag das ganze westliche Europa zwischen zwei Gebieten hohen Luftdruckes, wovon das eine auf dem Ocean westlich von den britischen Inseln, das andere über Rußland lagerte. Die Depressionen, welche in diesem Gebiete niedrigen Luftdruckes erschienen, zeigten unregelmäßige Bewegungsrichtungen, insbesondere aber häufige und mannigfache Umwandlungen. In 36 Stunden, vom 6. abends bis zum 8. morgens, schritt eine Depression von England über Dänemark hinaus bis nach Finnland fort, in Deutschland stürmische Luftbewegung mit ergiebigen Niederschlägen verursachend, während von der Küste vielfach voller Sturm gemeldet wurde. Noch nicht war das eben erwähnte Minimum verschwunden, als (am 8.) ein neues erschien, welches seinen Weg ostwärts über quer über die Nordsee nahm, über dem Westen der britischen Inseln und Frankreichs, sowie am Kanal stürmische Luftbewegung aus westlicher bis nördlicher Richtung verursachend. Am 11. herrschte auf den Scyllus Nordsturm, in Jle d'Air Weststurm unter dem Einflusse eines tiefen Minimums über England, welches mit abnehmender Tiefe am folgenden Tage bis zum Main fortgeschritten war, während andere Depressionen an der Adria und im östlichen Deutschland lagerten; am 12. erstreckte sich eine Zone niedrigen Luftdruckes von Steiermark nach Ostdeutschland, mit einer Depression an der

ostpreussischen Küste und einer anderen aus Stagerack, von welchen die erstere am andern Morgen bei der Helgoländer Nacht und letztere am Rigaischen Bufen sich befand. Diesen mannigfachen Umwandlungen entsprechend war das Wetter über Centralearopa veränderlich, jedoch vorwiegend trübe, mit häufigen und vielfach ergiebigen Niederschlägen. Die Temperatur hielt sich dabei fortbauernd unter den Normalwerten, welches offenbar mit der beständigen Anwesenheit des hohen Luftdruckes im Westen zusammenhing, indem hierdurch das Zutreten warmer Luft aus niedrigen Breiten vom Westen her verhindert wurde.

Am 15. war die Wetterlage eine von den vorhergehenden ganz verschiedene; Centralearopa stand unter dem Einflusse eines Minimums westlich von Italien und einer breiten Zone hohen Luftdruckes, die sich von Skandinavien südwärts nach dem Schwarzen Meere erstreckte, so daß jetzt östliche Winde allenthalben vorherrschten und jetzt trockenes Wetter eintrat. Dieser Zustand hatte jedoch nur kurzen Bestand; am 17. war der Luftdruck in Südfrankreich am höchsten, während über dem südlichen Asien eine Depression erschienen war, und dementsprechend waren in Centralearopa wieder westliche Winde vorherrschend geworden, welche die Temperatur meistens wieder vorübergehend zum Steigen brachten und unter deren Einflusse wieder allenthalben Regenfälle stattfanden.

Am 21. ergien über Südland ein Minimum, welches bis zum folgenden Tage nach dem Kanal fortschritt und hier einige Tage (bis zum 25.) fast stationär blieb, während der hohe Luftdruck beständig im Osten lag. Die hierdurch hervorgerufenen südliche und südwestliche Luftströmung brachte Erwärmung mit trübem Wetter und Niederschlägen; am 24. morgens lag die Temperatur stellenweise, am 25. fast überall über dem normalen Werte, ziemlich erheblich im östlichen Deutschland. Am 26. als das Minimum verschwunden war, und dafür ein neues tiefes sich nördlich von Schottland zeigte, erfolgte, ohne daß eine wesentliche Aenderung der Windrichtung eintrat, auf dem ganzen Gebiete erhebliche Erwärmung, insbesondere im Süden, wo die Temperatur bis zu 7° niedriger stand, als vor 24 Stunden; dagegen über den britischen Inseln war trotz der lebhaften, stellenweise stürmischen nordwestlichen Luftbewegung Erwärmung eingetreten.

Unter dem Einflusse der Depressionen, welche das Nord- und Ostseebiet durchzogen, dauerte das kühle trübe Wetter bis zum Monatschlusse fort.

Hamburg.

Dr. A. van Bebber.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Dezember 1885. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	9 ^h 0' λ Tauri	14 ^h 4 Algol			1
2	14 ^h 46 ^m η II E	17 ^h 12 ^m E. h. γ Virgin.			2
3	16 ^h 2 U Cephei	17 ^h 52 ^m A. d. γ 4.5			3
4	11 ^h 3 Algol	17 ^h 1 Librae	13 ^h 16 ^m γ III	α	4
5	7 ^h 9 λ Tauri	14 ^h 9 U Coronae	16 ^h 30 ^m γ I	δ	5
6	14 ^h 24 ^m η I E				6
7	8 ^h 0 Algol				7
8	15 ^h 9 U Cephei				8
9	6 ^h 8 λ Tauri	17 ^h 21 ^m η II E			9
10	4 ^h 9 Algol	16 ^h 7 δ Librae	17 ^h 13 ^m γ III	ϵ	10
11	9 ^h 24 ^m E. d. γ Aquarii	12 ^h 26 ^m γ II			11
12	10 ^h 23 ^m A. h. γ 6	15 ^h 17 ^m γ II			12
13	6 ^h 49 ^m E. d. γ BAC 7697	12 ^h 6 U Coronae			13
14	7 ^h 49 ^m A. h. γ 6 ^{1/2}				14
15	5 ^h 7 λ Tauri	15 ^h 5 U Cephei	16 ^h 17 ^m η I E		15
16	13 ^h 23 ^m γ I				16
17	15 ^h 40 ^m γ I				17
18	14 ^h 40 ^m E. d. γ μ Pisium	16 ^h 3 δ Librae	17 ^h 30 ^m η IV E		18
19	15 ^h 33 ^m A. h. γ 5				19
20	16 ^h 2 ^m E. d. γ BAC 741	15 ^h 2 U Cephei	15 ^h 0 ^m γ II		20
21	16 ^h 16 ^m A. h. γ 6 ^{1/2}	18 ^h 3 ^m E. d. γ III Tauri	17 ^h 50 ^m γ I E		21
22	11 ^h 55 ^m E. d. γ BAC 937	18 ^h 51 ^m A. h. γ 5.6			22
23	12 ^h 55 ^m A. h. γ 6 ^{1/2}	14 ^h 27 ^m η III A	16 ^h 1 Algol		23
24	5 ^h 48 ^m E. d. γ BAC 1526				24
25	6 ^h 3 ^m A. h. γ 6				25
26	6 ^h 39 ^m E. d. γ BAC 1930				26
27	7 ^h 30 ^m A. h. γ 6 ^{1/2}				27
28	14 ^h 8 U Cephei	15 ^h 8 δ Librae	16 ^h 54 ^m E. h. γ Leonis		28
29	12 ^h 9 Algol	19 ^h 48 ^m E. h. γ 5.6	18 ^h 4 ^m A. d. γ 5.6		29
30	17 ^h 33 ^m γ II	20 ^h 48 ^m A. d. γ 5.6			30
31	20 ^h 24 ^m γ II				31
	18 ^h 45 ^m E. h. γ τ Leonis				
	19 ^h 48 ^m A. d. γ 5				
	9 ^h 8 Algol				
	14 ^h 5 U Cephei	15 ^h 25 ^m η III E	17 ^h 0 ^m E. h. γ θ Virg.		
	14 ^h 32 ^m η I E		18 ^h 12 ^m A. d. γ 4.5.		
	6 ^h 6 Algol	11 ^h 38 ^m γ I			
	15 ^h 4 Librae	13 ^h 55 ^m γ I			
		18 ^h 0 ^m E. h. γ Librae			
		19 ^h 10 ^m A. d. γ 5.6			
			17 ^h 9 ^m γ I		
			18 ^h 25 ^m η III A		

Sternbild des Schwans mit dem veränderlichen Stern χ Cygni.

Merkur kommt am 18. in untere Konjunktion mit der Sonne und bleibt den ganzen Monat dem unbewaffneten Auge unsichtbar. Venus erreicht am 8. ihre größte östliche Ausweichung von der Sonne, steht aber wegen ihrer sehr südlichen Deklination bei Beginn der Dämmerung schon tief am Südwesthimmel; gegen Ende des Monats tritt sie auffälliger als Abendstern hervor und geht erst vier Stunden nach der Sonne unter. Sie durchwandert das Sternbild des Steinbocks. Mars verlangsamt seine Wanderung durch das Sternbild des Löwen; er geht anfangs um 11^{1/2}, zuletzt um 10^{1/2} Uhr Abends auf. Jupiter geht am 8. in einer Entfernung von $\frac{1}{2}$ Mond Durchmesser südlich von η Virginis vorbei; sein Aufgang findet anfangs um 1^{1/2} Uhr morgens, zuletzt eine Viertelstunde vor Mitternacht statt. Verfinsterungen seines III. und IV. Trabanten finden zu günstigen Stunden der Nacht bei hohem Stande über dem Horizont statt; die Verfinsterung des IV. am 17. verdient wegen der Seltenheit besondere Beachtung. Saturn befindet sich rückläufig im Sternbild der Zwillinge und kommt am 25. in Opposition mit der Sonne; anfangs geht er um 6, zuletzt noch vor Sonnenuntergang kurz vor 4 Uhr nachmittags auf. Uranus ist nicht weit von Jupiter im Sternbild der Jungfrau und Neptun steht im Stier.

Von den Veränderlichen des Algoltypus bietet Algol sieben günstige Beobachtungsgelegenheiten seines kleinsten Lichtes und U Cephei sechs. Von δ Cancri und U Ophiuchi lassen sich keine Lichtminima beobachten.

Der im Jahre 1686 von Gottfried Kirch entdeckte veränderliche Stern χ Cygni im Gasse des Schwans erreicht am Ende des Monats seine größte Helligkeit; er ist um diese Zeit mit bloßem Auge sichtbar. Um das Auffinden zu erleichtern und schon häufig vorgekommenen Verwechslungen vorzubeugen, ist das obige Tafelchen mit den ein Kreuz bildenden Hauptsternen des Sternbildes des Schwans beigegeben.

Dorpat.

Dr. C. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Der älteste Baum in Nordamerika war eine riesige Eiche, welche in der Nähe von Noctville in Indiana stand; sie war gegen sieben Fuß stark und hatte ihren ersten Ast 60 Fuß über dem Boden. Als sie vor kurzem gefällt wurde, ergab sich aus der Zahl der Anwachsringe, daß sie über 600 Jahre zählte. Unter allen von amerikanischen Forschern genauer untersuchten Bäumen war dieser der einzige, dessen Jugend bis vor Kolumbus zurückreichte. Spornen von demselben Durchmesser auf den angeschwemmten Votton-Ländereien des Westens gewachsen, erwiesen sich nur 180 Jahre alt. Ko.

Amerikanisches Petroleum. Ueber die Produktion von Petroleum in den Vereinigten Staaten Nordamerikas während der letzten 25 Jahre bringt der jüngste Jahresbericht der New Yorker Börse interessante Aufzeichnungen. Während 1859 erst 82,000 und 1860 500,000 Faß Petroleum produziert wurden, erhoben sich diese Zahlen 1865 auf $2\frac{1}{2}$, 1870 auf nahezu 6, 1875 auf 9, 1880 auf $26\frac{1}{2}$ und 1881 auf 31 Millionen Faß; seitdem ist ein kleiner Rückgang zu verzeichnen, da 1883 die Produktion nur 24 und 1884 $23\frac{1}{2}$ Mill. Faß betrug. Sehr groß waren im gleichen Zeitraum die Schwankungen im Preise. Im Januar 1860 stellte sich der Preis eines Faßes Petroleum noch auf 20 Dollars, aber schon im Dezember desselben Jahres war er auf 2 D. gesunken und erreichte im November 1861 seinen tiefsten Stand überhaupt mit nur 0,3 D. Im Juli 1864 wieder 14 D., betrug der Preis im Juni 1867 nur mehr 1,50 D., im Juni 1871 5,15 D., im Dezember 1874 0,45 D., im Dezember 1876 4,23 D. und im September 1878 0,78 D. Seitdem war der höchste Preis im November 1882 mit 1,36 D. notiert. P.

Größte Wasserkraft. Die Wassermenge der Niagara-fälle wird auf durchschnittlich 7700 Kubikmeter in der Sekunde geschätzt. Bei einem Gefälle derselben von 69 Metern würde die dadurch erzeugte Kraftleistung derjenigen von ca. 7 Millionen Pferdekraften, b. i. mehr wie einem Viertel aller angewendeten Dampfbetriebskräfte gleichkommen. Bisher wurde nur ein sehr kleiner Teil dieser riesigen Betriebskraft verwendet; doch geht man jetzt damit um, dieselbe weiter auszunützen und u. a. die Stadt Buffalo damit elektrisch zu beleuchten. P.

Ein neuer Guttapercha-Baum. Da durch rücksichtslose Ausbeutung der Guttapercha-Baum (Isopandra Gutta) bald ganz ausgerottet sein wird, so schlägt M. E. Hebel vor, zur Gewinnung des technisch so wertvollen Produkts den Butterfarnbaum (Butyrospermum Parkii), welcher in den Niländern und im Gebiet des Niger ganze Wälder bildet, zu benutzen. Da derselbe sehr rasch wächst und schon vom vierten Jahr an ausgebeutet werden kann, so könnte die Kultur dieses Baumes in den deutschen tropischen Kolonien, namentlich auf Neu-Guinea, für den deutschen Handel von großer Bedeutung werden. Ha.

Eine schwedische Expedition nach dem Congo wird demnächst aufbrechen; ihr Leiter ist der Professor H. von Schöerlin. Ko.

Die Hofmske Expedition ist von Ostgrönland glücklich zurück; sie hat keinerlei Spuren normännischer Besiedelung dort gefunden. Ko.

Dr. Fischer ist am 2. August mit 221 Mann von Pangani nach dem Innern aufgebrochen. Gleichzeitig hat die englische Regierung durch Dr. Kirk den König von Uamaba auffordern lassen, auf englische Kosten eine Expedition zum Entsatz Emin Beys nach Lado hin zu unternehmen. Ko.

Fregat hat, nachdem er am Niger Ländereien für eine Anzahl Handelsstationen erworben, mit dem „Heinrich Barth“ die Expedition den Venue hinauf angetreten. Seine beiden Begleiter Semon und Gürk sind fieberkrank zurückgekehrt, dafür bringen die Herren Hartert und Staudinger die Geschenke des Kaisers an den Sultan von Sototo. Ko.

Eine deutsche Borneo-Compagnie hat in dem englischen Gebiet von Nordborneo ein bedeutendes Terrain zur Anlage von Tabakspflanzungen erworben. Ko.

Die hausestischen Exporthäuser in Zanzipar haben, um unliebsame Konkurrenz zu vermeiden, mit der ostafrikanischen Gesellschaft einen Vertrag abgeschlossen, der ihnen gestattet, ohne großes eigenes Risiko den Rahm abzuschöpfen. Ko.

Die englische Expedition nach Neu-Guinea hat durch Umschlagen eines Bootes auf der Reede von Batavia beinahe ihre ganze Ausrüstung im Wert von 2000 L St. verloren. — Dr. Finsch ist von seiner Forschungsreise am 3. September nach Berlin zurückgekehrt. Ko.

Französische wissenschaftliche Expeditionen. Nach einer Mitteilung in Science et Nature hat die französische Regierung folgende wissenschaftliche Expeditionen angeordnet: Frédéric Boudas geht zu zoologischen Forschungen nach den Maskarenen, Seychellen und Komoren; Clermont-Ganneau untersucht die Felseninschriften am Golf von Akaba; Jacques de Morgan erforscht die Geologie des Dranie-Freistaates und Natsals; Lieutenant Palat soll versuchen, vom Senegal über Timbuktu und Tuat Algerien zu erreichen; Benjamin Balansa geht nach Tonkin und Jules Borelli nach Schona. Ko.

Preisausgabe. König Oskar II. von Schweden hat zur Feier seines sechzigsten Geburtstages (21. Jan. 1889) einen Preis für die beste Leistung in der höheren Analysis ausgeschrieben, der in einer goldenen Medaille im Wert von 1000 Franken und 2500 Kronen besteht. Die Professoren Weierstraß in Berlin, Hermite in Paris und Mittag-Leffler in Stockholm fungieren als Preisrichter. Ko.

Tiefstes Bohrloch. Das gegenwärtig tiefste Bohrloch befindet sich bei Schladebach nahe der Station Röttchau in der Gegend von Merseburg. Dasselbe erreichte zu Anfang dieses Jahres eine Tiefe von 1392 m, in welcher vermittelt einer eigentümlichen Methode durch eine mit Quecksilber gefüllte, in das Bohrgestänge eingehängte, von äußeren Einflüssen unabhängig gemachte Glasröhre, welche bei erhöhter Temperatur eine entsprechende Menge Quecksilber oben abließen läßt, eine Temperatur von 49° C. gemessen wurde. Bei stetiger Wärmeaufnahme nach dem Erdinnern würde man bei ca. 3000 m Tiefe 100° C. finden. Die auf Staatskosten betriebene Bohrung erfolgt zu Schladebach mit dem Diamantbohrer und Wasserpumpung. Abriegen wurde auch bei anderen Bohrungen bereits eine namhafte Tiefe erreicht, so zu Lisch bei Einshorn in Holstein 1338 m und zu Unsfurg bei Staßfurt 1293 m. P.

Die Bedingungen für die Bildung von gediegenem Schwefel hat L. J. Lozsay in Budapest kürzlich näher untersucht und hat gefunden, daß namentlich schweflige Säure und Schwefelwasserstoff sich bei ihrem Zusammenreffen gegenseitig zersetzen. Es verbindet sich dabei der Sauerstoff der ersteren mit dem Wasserstoff des letzteren und bildet damit Wasser. Da beide Gase in den Ergalationen der Vulkane enthalten sind, so ist es wahrscheinlich, daß auch der natürliche Schwefel auf diese Weise entstanden ist. Dafür spricht auch noch der Umstand, daß der dabei

sich abcheidende Schwefel, wie der natürliche, rhombisch ist. Was die Temperatur, bei der diese Zersetzung vor sich gehen kann, betrifft, so vermögen sich die Gase namentlich bei Gegenwart von Wasserdampf sowohl bei hoher als bei niedriger Temperatur zu zersetzen; in der Natur ist der Prozeß vermuthlich bei niedriger vor sich gegangen, wenigstens spricht dafür die Krystallform. Der ganze Vorgang läßt sich sehr leicht durch Einleiten der zwei (resp. drei) Gase in einem Glasflosfen experimentell nachweisen. Hfsm.

Niederschlags-Beobachtungen im Ostindischen Archipel. Nach dem neuesten Band der Berichte der Sternwarte zu Batavia wurden während des Jahres 1884 an 145 Stationen dauernd Beobachtungen über die Niederschlagsmenge angestellt; am Ende des Jahres waren bereits 172 solcher Stationen eingerichtet, davon 94 auf den Inseln Java und Madura. B.

Eine wissenschaftliche Expedition nach dem Amur wird nach einer Mitteilung in Petersburger Zeitungen demnächst von der russischen geographischen Gesellschaft ausgesandt werden, um jenes Flußgebiet in Bezug auf seine geographischen, historischen und wirtschaftlichen Verhältnisse, sowie seine Mineralische eingehend zu erforschen. B.

The British Association for the Advancement of Science, welche kürzlich in Aberdeen tagte, hat als Versammlungsort für ihre nächste Jahresversammlung Birmingham, zum Präsidenten derselben Sir William Dawson in Montreal, die American Association for the Advancement of Science zu ihrem nächstjährigen Versammlungsort Buffalo (New York) und zum Präsidenten Professor Morse in Salem (Massachusetts) gewählt. B.

Die größte Vogelsammlung, welche wohl je angelegt ist, dürfte die vor kurzem von Allan S. Sumner dem „British Museum“ geschenkte sein; dieselbe umfaßt nicht weniger als 62 000 Vogelbälge und außerdem eine ganz bedeutende Eierammlung. B.

Przewalski, der bekannte russische Erforscher Centralasiens, hat von seinem Lager im chinesischen Turkestan die Nachricht nach Europa gelangen lassen, daß es unmöglich sei, durch die Keriagebirge nach Tibet vorzudringen, da die Pässe, welche durch dieselben führen, für Lastvieh unbrauchbar sind, außerdem die Chinesen die Wege mit Felsblöcken verrammelt und die Brücken zerstört haben. Den Monat Juli wollte Przewalski zwischen den schneebedeckten Bergen zwischen den Flüssen Keria und Khoten zubringen, wo die Bevölkerung ihm eine freundliche Aufnahme hatte zu teil werden lassen. Um die Mitte August gedachte er dann nach Khoten und von dort auf dem gleichnamigen Fluß nach Alfu vorzudringen. B.

Zur Förderung der geographischen Wissenschaft hat kürzlich auf Veranlassung der batavischen Gesellschaft für Kunst und Wissenschaft die Regierung von Niederländisch-Indien einen wichtigen, auch für andere Regierungen zur Nachahmung empfehlenswerten Schritt gethan, indem sie 50 Exemplare von Professor de Hollanders „Handleiding bij de Beoefening der Land- en Volkenkunde van Neder-Oost-Indië“ an Beamte in allen Theilen der Kolonien verteilt und dieselben angewiesen hat, ihre eigenen Beobachtungen mit den Angaben dieses Werkes zu vergleichen und über die Resultate zu berichten. B.

Professor A. Agassiz soll nach einem Telegramm der Times aus Philadelphia vom Präsidenten der Vereinigten Staaten zum Vorsteher des „Coast Survey“ berufen sein. B.

Das Alter und die Herkunft des Menschen in Amerika und Europa. Nach dem berühmten englischen Anthropologen Professor Flower hat das vermißte Problem, von welchem Teile der Alten Welt die Völker Amerikas herkommen, seine Bedeutung verloren, seitdem

man das weit zurückreichende Alter des Menschen in Amerika entdeckt hat; es ist vielleicht ebenso hoch wie dasjenige des Menschen in Europa, und die Völker Asiens können daher gerade so gut von den amerikanischen abstammen wie umgekehrt. („Nature“ 19. Febr.) Unter diesen Umständen kann man natürlich nicht länger aus problematischen Wanderungen asiatischer Völker nach Amerika Schlüsse ziehen, welche die Abhängigkeit amerikanischer Kulturen von asiatischen betreffen. Ebenso wenig aber steht es sicher, daß die Völker Europas aus Asien stammen, im Gegenteil, Professor Schrader sagt am Schluß seines lehr- und inhaltsreichen Werkes: „Sprachvergleichung und Urgeschichte“ (Jena 1883), er könne nicht verstehen, daß ihm, entgegen seiner früheren Meinung (welche noch von der altberbrachten Vorstellung, daß in Asien der Ausgangspunkt der gesamten Menschheit zu suchen sei, abhängig war), die europäische Hypothese, d. h. die Ansicht, daß der Ursprung der indogermanischen Völker eher west- als ostwärts zu suchen sei, weitaußer die den Thatsachen entsprechende zu sein scheint. Dieser Ausdruck des gewiegten und vorsichtigen Forschers läßt es gewiß mißlich erscheinen, bei dem bermaligen Stande der Wissenschaft, an eine problematische Herkunft der Völker Europas aus Asien, ebenso wenig wie in dem gleichen Falle bezüglich Amerikas, weitgehende Schlüsse zu knüpfen. K.

Die nordamerikanischen Hunderrassen hat Badard einer eingehenden Prüfung auf ihre Abstammung unterworfen; die Frage ist dort, wo offenbar viel weniger Völkerrwanderungen stattgefunden haben, leichter zu lösen als in Europa. Den Eskimoiern fand schon Fro-bisher 1777 genau so, wie wir ihn heute noch kennen; er unterscheidet sich von dem nordischen Wolf eigentlich nur dadurch, daß sein Schwanz kürzer ist und daß er ihn häufiger geringelt trägt, was übrigens der Grauwolf mitunter auch thut; seine direkte Abstammung von diesem kann keinem Zweifel unterliegen. — Der Hund der Hare Indianer (*Canis familiaris* var. *lagopus* Richards Fauna Boreale-Americana), der sich nur im Gebiet des Mackenzie und des großen Bärensees findet, ist ebenso ein Abkömmling des kleinen Prairiewolfes, wie der spitzohrige Hund der Carrier Indianer (*Canis familiaris* var. *novae Caledoniae*) von einer spitzohrigen Lokalvarietät des Prairiewolfes stammt. In dem genodhischen Indianerhund (*Canis familiaris* var. *canadensis*) möchte Badard das Produkt einer Kreuzung der beiden Wolfarten (vielleicht richtiger ihrer gezähmten Abkömmlinge) sehen. Die mexikanischen Hunde sind heute noch kaum vom Coyote (*Canis latrans*) zu unterscheiden und Kreuzungen kommen immer noch sehr häufig vor, gerade wie der jung gefangene Coyote als Haustier gezähmt wird. Die zahmen Hunde haben höchstens eine schwächere Behaarung und einen weniger buschigen Schwanz. — Ueber den Neufundländer kann leider auch Badard keine genügende Auskunft geben; er hält es für nicht unmöglich, daß diese Rasse auf der Insel einheimisch sei, aber er führt auch die Ansicht der Herren Hutton und Harvey auf, welche das sehr bezweifeln. Jedenfalls sind echte schöne Neufundländer Hunde gegenwärtig auf der Insel ziemlich selten, und die schönsten sind die Nachkommen von aus Europa eingeführten Hunden. Eine kleinere Rasse findet sich besonders in Labrador. Es wäre ein merkwürdiger Fall, wenn eine so scharf ausgeprägte, im Körperbau wie im Charakter von allen anderen Hundesformen verschiedene Rasse mit ihren Schwimmschüßeln, ihrer Vorliebe für das Wasser, ihrem Fußgänger, deren Kennzeichen bei Kreuzungen sich so sicher und konstant vererben und selbst nach vielen Generationen oft wieder einmal ganz rein durchschlagen, wirklich eine Bastardrasse sein sollte, hervorgegangen aus einer Kreuzung von Pudel und Fledermaushund. Ich wenigstens möchte ihre Vorfahren viel lieber in einer Rassenrasse des großen Wolfes suchen, die sich dem Stranbleinen angepaßt hatte, aber nun ausgestorben ist. Ko.

Die Untersuchung von undurchsichtigen Mineralien unter dem Mikroskop fängt nun doch an Fortschritte zu machen; freilich bejammert die Anstalt des Instrumenten noch auf Glanz, Farbe, Messfiguren und zuweilen Spaltbarkeit. So hat jetzt Baumhauer ein Buntkupfererz aus Neu-Mexico untersucht, indem er das Stück anjählt und dann ätzt. Dabei trat schon deutlich eine kristallinische Struktur zu Tage, dadurch zur Erscheinung gebracht, daß verschiedene Stellen der Fläche verschieden angegriffen wurden. Außerdem zeigten sich Einschlüsse von Kupferglanz, welche beim Ätzen längliche Messfiguren lieferten, die durch ihre Lage auf das Vorhandensein von verschiedenen verwachsenen Individuen (vielleicht Zwillingen?) hindeuteten. Ein anderer Einschuß, dessen Natur nicht sicher nachgewiesen werden konnte, der aber häufig mit dem Kupferglanz verwachsen war, nahm schon beim Schleifen infolge des Ausprägens von Teilsen gemäß einer bedeutenden Spaltbarkeit viele dreieckige Vertiefungen an. Auch dieses Mineral zeigt Verwachsungen, wie die verschiedene Lage der Dreiecke auf den einzelnen Stellen lehrte.

Hfm.

Eisberge im Atlantischen Ocean. Seit vielen Jahren sind die Eisberge nicht so häufig und so weit südlich und östlich beobachtet worden, wie in diesem Jahr. Im Mai war der Zugang zum Vorengolf und dem gleichnamigen Fluße eine Zeitlang völlig gesperrt; sechs Segelschiffe und ein Dampfer gingen infolge des Eisberges begleitenden Nebels völlig verloren, acht andere Dampfer wurden schwer beschädigt. Der Dampfer „Alert“, welcher die neu errichteten Stationen an der Hudsonbai frisch proviantieren sollte, hat gar nicht in die Bai eindringen können. — Thermometer haben sich als Anfünder von nahenden Eisbergen meistens sehr schlecht bewährt; selbst die empfindlichsten beginnen erst zu fallen, wenn der Eisberg schon in sehr bedeutender Nähe ist. Wohl aber läßt sich das Echo der Eisberge mit Erfolg verwenden und man hat jetzt auf den viel in gefährdeten Gegenden verkehrenden Schiffen eigene Gewehre starken Kalibers mit einem den Schall verstärkenden Trichter an der Mündung, die man in kurzen Zwischenräumen abfeuert, wenn man bei Nebel das Herantreiben von Eisbergen befürchtet; sobald man ein Echo hört, ist ein Berg in der Nähe. Die englische Admiralität wie die amerikanische Coast Survey veröffentlichen übrigens allmonatlich Karten, auf denen genau angegeben ist, in welchen Breiten etwa Eis zu erwarten ist.

Ko.

Zur Patentstatistik. Nach dem Bericht des deutschen Patentamtes für das Jahr 1884 sind im vorigen Jahre 8607 deutsche Patente angemeldet und 4459 erteilt worden gegen 8121 angemeldete und 4848 erteilte Patente im Jahre 1883. Ende 1884 standen überhaupt 10994 deutsche Patente in Kraft, während 30543 bis dahin erteilt waren, und zwar für Preußen 13524, das Ausland 8678, Sachsen 2917, Bayern 1284, Hamburg 839, Württemberg 713, Baden 700, Braunschweig 374, Hessen 373 und Elsaß-Lothringen 269. Die Gesamteinnahmen des deutschen Patentamtes betrugen 1884 1265581 Mk., die Ausgaben nur 658458 Mk. Im Patentamt der Vereinigten Staaten von Nordamerika betrug 1884 die Einnahme 1075798 und die Ausgabe 970579 Dollars. Eingereicht wurden dort 34192 und erteilt 19067 Patente. Bis zum Jahre 1836 gab es in der nordamerikanischen Union 9957 Patente, nach der neuen Nummerierung im genannten Jahre 1837 110, 1838 547, 1840 1465, 1850 6981, 1860 ca. 26000, 1870 ca. 98000 und Ende 1884 bereits 310163 eingetragene Patente.

P.

Einwirkung des Sonnenlichtes auf Glas. Man hat beobachtet, daß Pulver in Glasgefäßen sich an die innere Wandung besonders da anhängen, wo das Sonnenlicht einwirkt, nicht aber an den Stellen, welche z. B. durch die Signatur geschützt sind. Diese Erscheinung, auf welche die „Pharm. Centr.“ (1885, S. 293) hinweist, beruht auf einem elektrischen Zustande des Glases, bewirkt durch die Sonnenstrahlen. Manche pulverige Körper zeigen die

Erscheinung oft in größerer Maße, als andere. Man nehme ein reines, trockenes Mengenglas oder ein anderes cylindrisches farbloses Glasgefäß, welches an einem dunklen Orte lag, schütte eine Portion trockenen, fein zerriebenen Tannins oder Guajakharzes hinein, verschleße mit einem Kork und stelle eine Viertelstunde in das direkte Sonnenlicht, so daß das Pulver von den Strahlen nicht berührt wird. Wenn man dann ausküttelt, hängt sich das Pulver dicht an die Gefäßwandung, so daß dessen Durchsichtigkeit gehindert ist. Derselbe elektrische Einwirkung tritt bei den ätherischen Ölen noch kräftiger hervor, diese unter Zonenerzeugung zur Dryadation disponierend.

P.

Ver schwundener See. Bis vor einigen Monaten lag auf einer Bergkette im nordamerikanischen Territorium Idaho, 3200 bis 3600 m über dem Spiegel des Stillen Meeres, ein harter See von mehreren englischen Meilen Länge und etwa halb so großer Breite; von der Anzahl der in ihm vorhandenen kleinen röhlichen Fische „Reddish-lake“ genannt, und von drei Seiten vom Urwald umgeben. Der Berg, der den See trug, bestand aus Granit und Kalkstein. Anfangs Mai d. J. bildete sich in ihm eine ungeheure Oeffnung, in welcher der ganze See spurlos verschwand.

E.

Bahnradbahn auf den Pilatus. Auf den 2133 m hohen Pilatus, der dem Rigi gegenüberliegend in gewisser Beziehung eine großartigere Aussicht von seinem Gipfel, dem Tomlihorn, viel, uns gewährt, als der wegen seiner Aussicht und Lieblichkeit mit Recht berühmte und stark besuchte Rigi, soll nun auch eine Bahnradbahn gebaut werden. Das Unternehmen bietet insofern ungleich größere Schwierigkeiten als dies beim Rigi der Fall war, da infolge der eigenen Anlage des Berges ganz außergewöhnliche Steigungsvorhältnisse, stellenweise bis zu 53%, mit der Bahn zu überwinden sind. Die größte Steigung auf der Wignau-Rigibahn beträgt nur 25%. — Die neue Pilatusbahn wird 4452 m lang und wird dabei eine Höhe von 1634 m überwinden.

E.

Neu entdeckte Schwefellager im Kaukasus. Nach Mitteilungen der „Deutschen geographischen Anstalt“ sind auf der Südseite des Kaukasus vor kurzem reiche Schwefellager aufgefunden worden. Bis jetzt wurden zehn Hügel, in welchen sich diese Lager vorfinden, untersucht und in jedem das Vorhandensein einer Masse von 500 Millionen Pud (8190 Millionen Kilogramm) reinen Schwefels konstatiert. Den Mitteilungen zufolge hat sich bereits zur Erschließung und Ausbeutung dieser Lager eine Gesellschaft russischer Kapitalisten gebildet, welche ihr Unternehmen, abgesehen von der Regierung, die dafelbst Schwefel für ihre Pulverfabrikation gewinnt, betreiben wird. Dieser Fund ist schon deshalb von großer Wichtigkeit, da in Europa ergebliche Schwefellager selten sind und in Russland, wie in den übrigen europäischen Staaten der Schwefel bisher nur aus Sicilien bezogen wurde.

E.

Der Monsee in Kalifornien. Der Monsee oder das „Tote Meer des Westens“ in Mono-County, Kalifornien, unter 38° n. Br. und 119° w. v. Gr., an der Ostseite der Sierra Nevada, ist vor kurzem wissenschaftlich untersucht worden. Seine Länge beträgt etwa 90, die größte Breite ungefähr 14 englische Meilen. Das Wasser ist so sehr mit Alkalien gesättigt, daß kein lebendes Wesen darin fortkommen kann; nur eine Art Würmer hat man in demselben gefunden. Es wirkt auf die Haut stark ätzend und bleicht Leinwand augenblicklich. Die Gesteine des Sees sind rot, düster und öde und nur einzelnes verkrüppeltes Gesträuch bedeckt den Boden; aber aus der Ferne gesehen macht der Monsee mit den riesigen Mauern des Mooby Cannon in seiner Umgebung einen großartigen Eindruck.

E.

Der älteste Gekochte dürfte ohne Zweifel der besonders durch seine Arbeiten über Fette und Farbstoffe berühmte gewordene französische Chemiker Professor Chevreul sein, der am 31. August 1786 geboren, also vor kurzem in sein hundertstes Lebensjahr eingetreten ist, sich

jedoch noch einer so guten Gesundheit und so großer Geistesstärke erfreut, daß er selbst noch äußerst schwierige optische Beobachtungen mit Erfolg hat anstellen können, deren Bedeutung kaum vermuten läßt, daß man sie einem Hundertjährigen verdankt. Die Pariser Studentenschaft hatte geplant, dem greisen Forscher und Lehrer bereits am dem Tage, wo er in sein hundertstes Lebensjahr eintrat, eine großartige Ovation darzubringen; später hat man jedoch beschloffen, dieselbe bis zum 1. Januar l. J. zu verschieben, damit dann alle Studenten an der Feier teilnehmen können, mas im August wegen der Ferien nicht möglich war. Bei der vorzüglichen Gesundheit, deren sich Chevreul erfreut, dürfte der Aufschub kaum der Feier Abbruch thun. B.

Reisdenkmal in Gelshausen. Dem Erfinder des Telephons, Philipp Reis (gest. am 14. Januar 1874), wurde von der Stadt Gelshausen, seinem Geburtsorte, ein Denkmal errichtet, dessen feierliche Einweihung am 23. August stattfand. Das Monument, eine Bronzebüste auf Granitsockel, ist auf dem Untermarkt der alten Barockstadt aufgestellt. P.

Fermentation von Magnesium. Die Herstellung von Magnesium hat in neuester Zeit, namentlich von seiten der Schering'schen chemischen Fabrik in Berlin, größere Dimensionen angenommen und wird dieses Metall in Pulverform jetzt auch vielfach zu Mischungen für bengalische Fackeln und Brillantfeuer verwendet. Mit Magnesiumpulver präparierte Fackeln bringen einen glänzenden Lichteffekt hervor. P.

Ueber das Gummiferment. Das wirkliche Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Wien, Herr Julius Wiesner, hat bei der Untersuchung verschiedener Gummarten eine für die Stoffmetamorphose in der Pflanze höchwichtige Entdeckung gemacht. Bekanntlich unterscheidet man nach der chemischen Zusammenfassung drei Arten des in Wasser (niemals in Alkohol) löslichen oder mindestens aufkloßbaren Gummi: Bassorin, Arabin und Cerasin führende Gummarten. Daß die ersteren zweifellos aus Cellulose (Zellstoff) hervorgehen, ist schon durch die zellige Struktur dieser Körper darzulegen, wie man denn z. B. im Tragant, im Gummi von *Moringa pterygosperma* Gärtner, im Gummi von *Opuntia Ficus indica* Mill.**) noch deutliche Zellen mit scharfen Konturen und in allmählich verschleimtem Zustande leicht nachzuweisen imstande ist. Dagegen lassen sowohl die Cerasin führenden Gummarten, die von unseren Palmen-, Aprikosen- und Kirschkäuben stammen, als auch die Arabin führenden, von Akazienfräuchern herrührenden Gummarten keinerlei Strukturverhältnisse erkennen und es wird sowohl die Cellulose, als auch die Stärke (am mindelsten für die Cerasingummi) als das Bildungsmaterial dieser Körper angesehen. Ueber die Entdeckung jenes Körpers nun, welcher nach Wiesner die Umwandlung der Cellulose in Gummi bewirken soll, lassen wir den Forscher selbst sprechen:

„Wird eine Lösung von arabischem Gummi mit Guajaktinktur vermischt, so tritt nach kurzer Zeit eine intensive Blaufärbung des sich emulsionsartig abscheidenden Guajaharzes ein. Noch rascher, fast augenblicklich, stellt sich die Blaufärbung ein, wenn man eine Lösung von frischem Aprikosengummi mit dem genannten Reagens behandelt. Da nun einige (ungeformte) Fermente, z. B. Diastase, gleichfalls die Guajatemulsion bläuen, da ferner die wässrigen Lösungen der Gummarten beim Schütteln stark schäumen, eine Eigentümlichkeit, welche gleichfalls mehreren Fermenten zukommt, z. B. der Diastase, dem Myrosin etc., so wurde ich auf den Gedanken geleitet, in den Gummarten ein Ferment anzunehmen, welches als Begleiter des Arabins, bezw. Cerasins und Bassorins auftritt und möglicherweise den Rest eines bei der Entstehung der Gummi-

arten beteiligten Körpers repräsentiert, eine Annahme, welche, die nachfolgenden Zeilen zeigen werden, durch die Beobachtung bestätigt wurde.“

In der That gelang es Wiesner, den Nachweis zu liefern, daß der im Gummi vorhandene Körper eine fermentative Wirkung ausübe, daß sich überhaupt die Gegenwart stoffwechselthätiger Körper konstatieren läßt, daß die Wirkung des im Gummi enthaltenen Fermentes eine ganz andere sei, als die der bisher untersuchten diastatischen Fermente; es wird nämlich unter Einwirkung des Fermentes auf den Stärkekörper gar kein reduzierender Zucker gebildet, sondern nur eine Zwischenstufe, das Maltoseextrin. Das Gummiferment kocht halbrozentigen Stärkekörper nach ca. 6 Stunden (Nachweis der Anwesenheit eines Fermentes), es wird durch Siedehitze zerstört, es entfärbt Jodfärbung und es ist die Ursache der eigentümlichen roten, später violetten Färbung, welche Gummi in Verbindung mit Orcin und konzentrierter Salzsäure erfährt, wobei sich ein tiefblau gefärbter Niederschlag abscheidet, welcher in Weingeist löslich ist. Diese zuerst von Reiche angegebene Reaktion ist ein ganz vortreffliches Mittel, arabisches, Kirschgummi und Tragant von Dextrin zu unterscheiden.

Von den anderen Gummarten scheinen bis auf das Gummi von *Mangifera indica* L. alle das Gummiferment zu besitzen, sie färbten das aus der Guajaktinktur sich abscheidende Harz blau, gaben die oben beschriebene Orcinreaktion, entfärbten den blauen Jodfärbung und ließen die Umwandlung der Granulose in Dextrin erkennen. Ebenso gelang es, dieses neue Ferment in Schleim gebenden Geweben (Wein, Quitten, Froschlinsen), im Salze aufzulösen und die Orcinreaktion gibt ein Mittel an die Hand, Gummi und Schleim in vielen Geweben zu entdecken, in denen man sie bis nun nicht gefunden.

Schließlich lassen sich den Untersuchungen noch einige wichtige Bemerkungen anfügen. Wahrscheinlich wird in den Gummimetamorphose unterliegenden Geweben, welche Stärke enthalten, diese Stärke in Dextrin, die Cellulose der Zellhaut in Gummi verwandelt. Und wenn thatsächlich das Gummiferment die Stärke nicht in reduzierenden Zucker umzusetzen vermag, so würde diese Eigenschaft erklären, wie durch Gummi- und Schleimbildung das Stärkemehl aus dem normalen Stoffwechsel ausgeschlossen wird. Ha.

Ein vegetabilischer Kochkessel. Die Yampai-Indianer in Arizona bedienen sich, um ihre Speisen zu kochen, der mächtigen Kugeln der *Bisnaga* (*Chinocactus*); sie fengen vorsichtig die langen Stacheln ab, hohlen die Kugel von einer Seite her aus und kochen die Speisen, indem sie heiße Steine hineinlegen. Ko.

Reptilien mit Kiemen. Der Hauptunterschied zwischen Reptilien und Amphibien ist vermehrt durch die von Prof. Simon und Mr. Phelps Gaag gemachte Beobachtung, daß die amerikanischen weichtierartigen Schildkröten (*Aspidonectes* und *Amyda*) den im Wasser enthaltenen Sauerstoff atmen und daß die Papillen ihrer Pharyngealhaut somit als wirkliche Kiemen anzusehen sind. Durch chemische Untersuchung des Wassers, in welchem solche Schildkröten eine Zeitlang von der Luft abgeschlossen waren, ist die Thatsache außer allen Zweifel gestellt. Da diese Schildkröten natürlich auch Lungen haben, bilden sie ein interessantes Seitenstück zu *Dipnous* und verschiedenen mit doppelter Atmung ausgerüsteten Ganoidfischen und zu der Gattung *Ampullaria* unter den Mollusken. Ko.

Unterseeisches Erdbeben. Wir finden in „Nature“ einen Auszug aus dem meteorologischen Logbuche des Kapitän R. J. Calverson am Bord des englischen Schiffes „Belfast“. Am 22. Dezember 1884, etwa 10 Minuten vor 3 Uhr nach Mitternacht nach der britischen Schiffszeit, oder am 21. Dezember 19 Stunden 6 Minuten nach der mittleren Greenwicher Zeit wurde das von Liverpool ausgelaufene Schiff „Belfast“ durch ein Erdbeben erschüttert, welches ungefähr 7 1/2 Minuten andauerte. Das Schiff

*) Wiesner, Die Gummarten, Harze und Balsame. Erlangen 1880, S. 51.

**) Z. B. Ganaufel, Zeitschr. d. allg. österr. Apoth.-Ver. 1877, Nr. 7. Derselbe die erste Beschreibung dieser neuen Gummart.

befand sich zur Zeit in der nördlichen Breite von $34^{\circ} 34'$, und in der westlichen Länge von $19^{\circ} 19'$ und 145° Seemeilen südöstlich von der Insel Madeira entfernt. Die Erschütterung des Schiffes war von einem lauten, polternden Geräusch begleitet, welches dem in seiner Kajüte verweilenden Kapitän ähnlich erklang, als wenn ein großer leerer eiserner Wagen über das Verdeck gerollt werde, aber vom Verdeck aus gehört wie näher Donner sich hörbar machte und die ganze Luft zu erfüllen schien. Da der Kapitän, welchen das Geräusch aus dem Schlafe erweckte, den Anfang des Geräusches nicht gehört hatte, so konnte derselbe auch nicht bestimmen, aus welcher Himmelsgegend es kam; nachher entsetzte sich dasselbe aber rasch nach Südwest. Die stärksten Erschütterungen des Schiffes und das lauteste Geräusch hatten eine Dauer von 50–60 Sekunden. Die Erschütterungen verloren sich allsahn in schwachem Erzittern und das Geräusch erlosch in südwestlicher Richtung mit einem lauten Gebrüll, womit es wie unter den Horizont untertauchend verschwand. Der Steuermann fühlte das Steuerrad unter seinen Händen heftig erschüttert und in Kajüte und Küche klickten Geschirr und andere leicht bewegliche Gegenstände durcheinander. Dieses unterseiche Erbeben ereignete sich drei Tage vor Beginn des schrecklichen Erbebens in Andalusien. Schw.

Eine fossile Haifischgattung lebend. Gar mann hat nach einer auf der amerikanischen Naturforscherversammlung gemachten Mitteilung von japanischen Fischern einen Hai erhalten, welcher nicht nur zweifellos zu der in der Kohlenformation besonders entwickelten Gruppe der Cladodonten gehört, sondern allem Anschein nach sogar nicht von der bis ins mittlere Devon zurückreichenden Gattung Cladodus getrennt werden kann. Es ist das ein interessantes Seitenstück zu der Persistenz der Brachio-podengattung Lingula, sowie der Störporien seit dem oberen, der Blattia seit dem mittleren Silur. Ko.

Silberminen in Neu-Südwestes. In den öden Stanley- oder Barrier-Ranges zwischen Neu-Südwestes und Südastralien sind zahlreiche Gänge silberhaltigen Bleies aufgefunden worden und ist bereits eine vorläufig allerdings nur aus Zellen bestehende Stadt Silverton entstanden. Leider fehlt es sehr an Wasser und der Transport der Erze nach Port Adelaide kostet 5 Pf. St. die Tonne, da die Entfernung gegen 500 km beträgt. Eine schmalspurige Bahn nach Meninbie am Darling ist projektiert und würde wahrscheinlich die Silberbergwerke dauernd lebensfähig machen. Ko.

Alpengletscher. Der allgemeine Rückgang der Alpengletscher scheint vorläufig zu Ende zu sein; Forel konstatierte 1883 schon für 16, 1884 sogar für 34 Gletscher ein nachweisbares Vorrücken. Alpengletscher, Aargletscher und die meisten Gletscher der Glarner und Graubündner Alpen, sowie die sämtlichen österreichischen Gletscher sind noch in der Abnahme begriffen. Eine zweifelhafte Begründung dieser merkwürdigen Verhältnisse läßt sich aus den bis jetzt gemachten meteorologischen Beobachtungen noch nicht ableiten. Ko.

Eigentümliche Schutzfärbung einer tropischen Tandenart. Auf seiner Reise nach Hindien beobachtete Forbes eine eigentümliche Schutzfärbung bei der weißköpfigen Fruchttaube auf Zimor (*Ptilopus cinctus*). Es sehen diese Vögel in großer Zahl am hellen Tage auf weit vorspringenden Zweigen, und doch konnte man sie nur mit äußerster Anstrengung erkennen. Wer ein Exemplar dieser Species in einem Museum sieht, wird es kaum für möglich halten, daß das auffallende Gesieder dem Vogel als Schutzfarbe dienen soll, und doch ist dies der Fall, indem im Strahl der Tropenhitze diese Farben denen der Zweige, auf welchen die Vögel sitzen, zum Verwechseln ähnlich sind. B.

Edmund Boissier. Der als Verfasser der Flora Orientalis und vieler anderer bedeutender Werke botanischer Systematik berühmte gewordene Gelehrte Edmund Boissier ist im September zu Paris gestorben. Derselbe war zuletzt

mit der Herausgabe eines Suppléments zu seinem großen Werke, der Flora Orientalis, beschäftigt, in welches er die Resultate der botanischen Forschungen des Dr. A. Chajson in Afghanistan aufnehmen wollte. Boissiers Laufbahn als Botaniker beginnt mit den von ihm 1837 in Spanien unternommenen Reisen, auf welchen er das Material zu seinem in den Jahren 1839 bis 1845 erschienenen reich illustrierten Werke „Voyage botanique dans l'Espagne“ sammelte. Später bereiste er zum Zweck botanischer Forschungen verschiedene Teile des südöstlichen Europas und Kleasiens. Unabhängig von seinen größeren Werken veröffentlichte er die Beschreibungen einer großen Anzahl bisher unbeschriebener Pflanzenarten, die er dann in seine Flora Orientalis aufnahm, deren erster Band, 1867 erschien. Dieses Werk allein ist genügend, um den Verfasser in die Reihe der berühmtesten botanischen Systematiker zu stellen. Boissier war überaus fleißig und ging ganz in seiner Wissenschaft auf. Unter anderen behandelte er das zahlreichste Geschlecht der Euphorbien in mehreren wertvollen Schriften, worunter sich eine Monographie aller Arten und ein Fotoband mit den Beschreibungen von 120 Arten befindet. Edmund Boissier war forspennendes Mitglied der Linneischen Gesellschaft und durch seine feste Bereitwilligkeit, anderen mit seinem reichen Wissen zu dienen, erwarb er sich unter den Botanikern viele Freunde. Schw.

John Muirhead, einer der wenigen Veteranen der ersten Tage der elektrischen Telegraphie starb im September im Alter von 78 Jahren. Er nahm an der Entwicklung der Telegraphie und der Elektrotechnik thätig Anteil, indem er in Verbindung mit Latimer Clark und W. M. Ward in Birmingham vor etwa einem Vierteljahrhundert eine Fabrik zum Bau elektrischer Apparate unter der Firma Latimer Clark, Muirhead u. Co. zu Birmingham begründete. Unter seinem Namen ist eine sehr praktische elektrische Batterie, sowie eine eigentümlich konstruierte Dynamomachine bekannt. Schw.

Beobachtung von Erdbeben. M. b'Abbadin machte der Pariser Akademie der Wissenschaften Mitteilung über die von ihm auf seinem Grundstück bei d'Handaye am Fuße der Pyrenäen seit dreißig Jahren angestellten Erdbebenbeobachtungen. Um die Bewegungen des Bodens sichtbar zu machen, ließ b'Abbadin in einen Felsen ein sonstiges Loch von etwa 13 m Tiefe bohren und brachte an der Oeffnung über der Achse des Konus ein Fadenkreuz von Platindrath an, während der untere Teil der Höhlung mit Quecksilber gefüllt und darüber eine Linse mit langer Brennweite besetzt wurde, welche das Bild des Fadenkreuzes auf den Quecksilberpiegel warf, wo man dasselbe mit einem Mikrometermikroskop beobachten konnte. Die Amplituden der Oscillationen des Bildes wurden zweimal täglich in Verbindung mit der Temperatur, dem Barometerstand und dem Zustande des Meeres beobachtet; der Beobachtungsort befindet sich 400 m vom Ufer und in 75 m Höhe über dem Meerespiegel. Die Oscillationen des Fadenkreuzbildes überschritten nicht eine Sekunde und schienen mit dem Zustand des Meeres in keinem Verhältnis zu stehen. Am 23. Januar d. J. zeigte der Quecksilberpiegel Oscillationen von 30 Sekunden und diese Bewegungen dauerten abnehmend, aber sehr unregelmäßig bis zum 4. Februar. b'Abbadin ist der Ansicht, daß diese Erscheinung mit dem schrecklichen Erbeben in Spanien in Verbindung stand und glaubt, daß allen großen Erbeben eine Periode der Bodenscillationen vorangeht und nachfolgt. Er schlägt deshalb vor, in Frankreich ein regelmäßiges System der seismischen Beobachtungen, ähnlich demjenigen, welches in Italien besteht, einzurichten. Auch in Japan, wo die Erdererschütterungen sehr häufig sind, werden von einer wissenschaftlichen Gesellschaft regelmäßige Beobachtungen angestellt. Schw.

Die in Ceylon wachsenden Blütenpflanzen und Farne umfassen nach Dr. Trimen 156 natürliche Ordnungen, 1071 Gattungen, 3249 Arten und 408 Varietäten.

täten, von welchen einige vielleicht doch noch besondere Arten sein dürften. B.

Die internationale Telegraphenkonferenz hat außer dem für die Handelsinteressen so wichtigen und darum allgemein bekannten Beschluß über den Tarif, auch am 15. August einen Beschluß gefaßt, der wissenschaftlich von höchster Bedeutung ist. Beschlossen wurde: „Das internationale Bureau der Telegraphenverwaltungen zu ermächtigen, erforderlichenfalls die statistischen Arbeiten auszuführen, welche im Gebiete der Erforschung der tellurischen Electricität, nämlich der sogenannten Erdströme, sowie der elektrischen Erscheinungen in der Atmosphäre und des Schutzes gegen die Blitzgefahr, bei ihm auf Grund eines internationalen Uebereinkommens im Anschluß an die Beratungen über die elektrischen Einheiten verlangt werden würden.“ Prof. Förster bemerkte dazu in der Festsitzung des elektrotechnischen Vereins am 3. September mit Recht: „Die Hoffnung liegt nahe, daß der Ausdruck „statistische Arbeiten“ hier in dem weiten Sinne gemeint ist, in welchem man überhaupt ein statistisches Stadium jeder naturwissenschaftlichen Forschung annimmt, nämlich einer geordneten Sammlung und Sichtung des Beobachtungsmaterials etc.“ Es ist in der That zu behaupten, daß ohne eine umfassende Behandlung des riesenhaft angewachsenen Beobachtungsmaterials kaum ernstliche Fortschritte weiter in der Kenntniss bereiteter Erscheinungen gemacht werden können, aber auch, daß die Kraft eines einzelnen oder einer geographisch beschränkten Gesellschaft nicht dazu ausreichen würde. Daß Klarheit über diese Dinge zu den höchsten Zielen der Wissenschaft gehört, braucht wohl nicht erst gesagt zu werden, darum begrüßen wir diesen Beschluß mit noch größerer Freude wie den einheitlichen Tarif! Hc.

Bei den elektrischen Maschinen ist es von höchster Wichtigkeit, die Tourenzahl, d. h. die Anzahl der Umdrehungen in einer Minute, zu kennen, da die Stärke des erhaltenen Stromes wesentlich hiervon abhängt. Bisher bediente man sich in der Regel eines mechanischen Apparates, welcher durch Räderwerk eine Zählung der Umdrehungen ermöglichte. In neuester Zeit ist ein elektrischer Tourenzähler Dr. Horn patentirt, der auf dem alten Frazzoni'schen Experiment des sogenannten Rotationsmagnetismus beruht. Eine dicke wandige Kupfertafel umschließt einen L-förmig um seinen Mittelpunkt beweglichen Eisenanker, in welchem durch die Pole eines kräftigen Hufeisenmagnets ziemlich gleichmäßiger Magnetismus induziert wird. Wird die Kupfertafel jetzt mit der Maschine in Rotation gesetzt, so wird der Eisenanker nahezu proportional der Umdrehungsgeschwindigkeit abgelenkt. Diese Ablenkung wird durch einen Zeiger auf einer Scala angegeben, welche empirisch nach Tourenzahlen geteilt ist, so daß man bei Anbringung dieses Apparates an die Maschinen ohne das lästige mechanische Zählen stets eine Kontrolle über die Tourenzahl durch einen Blick auf den Zeiger erhält.

Die seit einiger Zeit aufgetauchte Streitfrage, ob es besser ist, bei den Dynamomassen solide Eisenmassen für die Elektromagnete zu verwenden oder Lamellen, ist durch eine jüngst veröffentlichte Untersuchung von Bottono einen Schritt weiter gebracht. Er setzte in eine und dieselbe Dynamomaschine solide- und Lamellen-Armaturen. Im ersten Falle war die Maschine bei 3000 Touren imstande, 4 Swanlampen à 5 Kerzen, im zweiten Falle bei gleicher Tourenzahl 6 gleiche Lampen zum Glühen zu bringen, während 4 Lampen bei der zweiten Armatur schon bei 2000 Umdrehungen geblüht wurden. Die Erwärmung bei soliden Armaturen stieg in 20 Minuten um 34° C., während die Lamellen nur um 2° C. erhöht wurden in gleicher Zeit. Dagegen zeigte sich die Spannung an den Klemmschrauben, von denen der Strom in die Leitung geht, bei der Lamellenkonstruktion doppelt so hoch, wie bei soliden Armaturen. Eine Erscheinung, die sich auch bei der Vergleichung der Edisonmaschine mit der Siemens'schen ergibt,

indem bei ersterer an den Kontakthürsten keine Funken gebildet werden, während letztere leicht Funken gibt. Es wäre aber nicht gerechtfertigt, aus dieser Erscheinung auf eine größere Leistungsfähigkeit der Edisonkonstruktion gegenüber der Siemens'schen schließen zu wollen. Bottono's Messungen widerlegen eine derartige Schlussweise. Hc.

Chininverfälschung. In welchem Maße die Chininverfälschung in manchen Ländern überhand genommen haben, ist daraus zu erkennen, daß die griechische Regierung kürzlich der Kammer einen Gesetzentwurf vorgelegt hat, wonach der Chininhandel künftig in jenem Lande zum Staatsmonopol gemacht werden soll. Motiviert wird dieser Entwurf damit, daß die fortwährenden Rückfälle der Wechselfieber, welche die Gesundheit der Bevölkerung der meisten Provinzen des Staates untergraben, größtenteils der schlechten Qualität des in den Handel kommenden Chinins zugeschrieben werden. Ha.

Vermehrung der Spaltpilze. Den Forschungen der neuesten Zeit ist es gelungen, die Spaltpilze immer mehr und mehr als die Erreger von Fäulnisorganen und verschiedenen Krankheiten zu erkennen. Daß der Mensch derartigen Krankheiten, wie Cholera, Typhus, Diphtheritis in kürzester Zeit erliegt, braucht bei der riesigen Vermehrung der Spaltpilze nicht wunder zu nehmen. Diese besteht bekanntlich darin, daß jede winzige Batterie sich in der Mitte teilt, spaltet — daher der Name — und zu zweien wird. Zu einer solchen Teilung sind 20–30 Minuten erforderlich, sagen wir eine halbe Stunde. In der nächsten halben Stunde werden daraus 4, dann 8, und so geht die Vermehrung fort in geometrischen Progressionen, so daß nach 24 Stunden 16 777 220, nach 2 Tagen 281 Billionen vorhanden sind. Um die Zahl der nach 7 Tagen entstandenen Pilze, natürlich die zur Vermehrung nötige Nahrung vorausgesetzt, schreiben zu können, braucht man eine Reihe von 51 Ziffern. — In einem Kubikmillimeter haben 623 Millionen dieser Batterien Platz, und trotzdem füllt die Nachkommenchaft einer einzigen am Ende des zweiten Tages einen halben Liter; nach weiteren 5 Tagen würde sie kaum im Weltmeer Raum haben; nach 3 Tagen wiegen die Spörflinge einer einzigen Batterie 148 865 Centner. Zum Glücke ist jedoch für eine andauernde, regelmäßige Vermehrung dieser Spaltpilze nirgends genügend Nahrung vorhanden, mit Ausnahme in den Preßhefabriken, wo die Nahrung künstlich beschafft wird. Der Geseß ist allerdings viel größer, als diese Batterien, und dennoch gehen 20 Millionen aufs Pfund. In einer Preßhefabrik, die täglich 100 Centner Hefe herstellt, züchtet man also Tag für Tag je 200 000 000 000 Spaltpilze. Wa.

Sibirische Meteor. Am 26. September d. J. wurden die Bewohner von Pittsburg in Pennsylvanien am hellen Tage durch ein ungeheures Donnern und Krachen in nicht geringe Aufregung versetzt. Anfangs war man der Meinung, daß dasselbe durch einen Erdstoß hervorgerufen worden sei; schließlich aber stellte sich heraus, daß ein kolossales Meteor in der Luft zerplatzt und herabgefallen sei. Einzelne Fragmente des Meteors wurden von Arbeitern auf dem Felde gefunden und sollen zur Begutachtung dem Professor der Geologie am Alleghany College in Meadville, Ziegler eingesandt werden. Bis auf 30 engl. Meilen im Umkreis von Pittsburg konnte man das donnerähnliche Getöse deutlich vernehmen. Wa.

Sibirische Insekten. Auf die Entdeckung des Störpions im oberen Sibir von Gosland ist rasch die eines Insektes im mittleren Sibir gefolgt. Progniat hat in sibirischen Schichten von Zuerques (Dep. Calabados) den Abdruck eines Flügels gefunden, der offenbar einer Blatlibe angehört, aber in der Anordnung der Nerven von den in der Steinsohle gefundenen Gattungen Progonoblattina und Gerablattina verschieden ist; er beschreibt das Insekt als Palaeoblattina Douvillei. (Séance de l'Académie 29. Dec. 1884.) Ko.

Insertaten-Anhang zum „Humboldt“.

— Jahrgang 1885. — Januar. —

J. H. Kern's Verlag (Max Müller) in Breslau.

Die Pflanze. von Dr. Ferdinand Cohn.

Vorträge aus dem Gebiete der Botanik

Professor an der Universität zu Breslau.

Eleganteste Ausstattung mit Illustrationen. Preis 11 Mk., gebunden 13 Mk. 50 Pf.

Das Werk ist als eine der hervorragendsten Erscheinungen der populär-naturwissenschaftlichen Literatur anerkannt und verbindet die Vorzüge der absoluten Beherrschung des Stoffes und meisterhafter, edler Darstellung.

Institut Alpina.

Oberstrasse bei Zürich.

Eigenthümer: Dr. G. Haller, Naturforscher und Mitarbeiter dieser Zeitschrift.

Empfehlte seine Vorräthe an Naturalien aller Art, sowie von Utensilien zum Fange und zur Präparation. Specialität in Amphibien und Reptilien, sowie sämtlichen Insekten. Verkauf von schönen Sammlungen und Zusammenstellungen besonders auch für Schulen. Kataloge über die Specialgebiete und Auskunft gratis und postfrei. Tausch mit dem Auslande.

Zu Weihnachtsgeschenken

empfehle folgende 2 Mineralogische Sammlungen:

1) **Schüler-Sammlung**, 56 der hauptsächlichsten Erz- u. Gesteinsarten enthaltend, incl. eleganten Holztafeln u. Katalog nur 6 Mark 50 Pf.

2) **Sammlung von 120 Gesteinsarten**, nach den neuesten Lehrbüchern bestimmt u. zusammengestellt, incl. 2 eleg. Holztafeln und Katalog nur 20 Mark.

Mineralog **Herrn. Braun** in Thal in Thüringen.

Bestellungen bitte baldigst einzusenden.

Verlag von Quandt & Händel in Leipzig.

(Zu haben in allen Buchhandlungen.)

Vorlesule der Experimentalphysik.

Naturlehre in elementarer Darstellung nebst Anleitung zum Experimentiren und zur Anfertigung der Apparate. Von Professor Dr. **Al. F. Weinhold**. 3. verbesserte Auflage. Mit 127 Holzschnitten und 2 Farbentafeln. Preis 10 M. — Gebd. 11 M. 50 Pf.

Nach dem Urtheile von Kehr's pädagog. Blättern „eine wahre Fundgrube praktischer Erfahrung u. pädagog. Meisterschaft.“ — Vorzüglich auch zum Selbstunterricht geeignet.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Kürzlich ist erschienen:

Geschichte der Physik

von

Aristoteles bis auf die neueste Zeit.

Von Professor August Heller.

Zwei Bände.

I. Band: *Von Aristoteles bis Galilei.*

Gr. 8. 1882. Geh. Preis M. 9. —

II. Band: *Von Descartes bis Robert Mayer.*

Gr. 8. 1884. Geh. Preis M. 18. —

Dieses in grossem Stile angelegte und durchgeführte Werk ist Jedem, der sich für die physikalischen Naturwissenschaften interessiert, aufs Dringendste zu empfehlen. Der Verfasser geht überall auf die Quellen zurück und bespricht nicht allein die Lebensverhältnisse und die wissenschaftliche Stellung aller nurgewandten bedeutenden Physiker, sondern er gibt auch durchgängig eine geistreiche Analyse ihrer wichtigsten Schriften. Manches nicht allgemein bekannte Material wird auf diese Weise

in das richtige Licht gerückt und das obige Werk gewinnt dadurch eine ganz besondere Bedeutung. Die Darstellung ist bis zur zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts fortgeführt und gibt also noch die historische Entwicklung der Theorie von der Energieerhaltung, welche die allerneueste Periode der Physik einschliesst. Möge das reichhaltige, wichtige Werk die ihm gebührende Verbreitung finden!

Gaea 81. Octoberheft.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung:

Grundriss der analytischen Chemie.

Von

Dr. Alex. Classen,

Professor an der königl. techn. Hochschule in Aachen.

Für Unterrichtslaboratorien, Chemiker und Hüttenmänner.

Zweite, gänzlich umgearbeitete Auflage.

I. Theil: Qualitative Analyse.

8. Geh. Preis 4 M.

II. Theil: Quantitative Analyse.

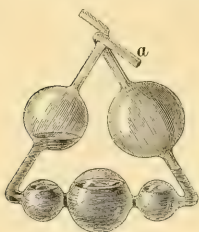
Mit 46 in den Text gedruckten Holzschnitten.

8. Geh. Preis 6 M. 60 Pf.

Tabellen zur qualitativen Analyse.

Im Anschlusse an den Grundriss der analytischen Chemie.

I. Theil. Qualitative Analyse. 8. Cart. Preis 1 M. 60 Pf.



Verlag von **Gustav Fischer in Jena.**

Vor Kurzem erschienen:

Professor Dr. Ed. Strasburger
in Bonn:

Das botanische Practicum.

Anleitung zum Selbststudium
der mikroskopischen Botanik
für Anfänger und Fortgeschrittenere.

Mit 182 Holzschnitten.

Preis broschirt 12 Mark; elegant gebunden
15 Mark.

Ferner:

Das kleine botanische Practicum für Anfänger.

Anleitung zum Selbststudium der mikroskopischen
Botanik

und Einführung in die mikroskopische Technik.

Mit 114 Holzschnitten.

Preis broschirt 6 Mark.

Jena, November 1884.

Gustav Fischer.

Verlag von **Ferdinand Enke in Stuttgart.**

Dendrologie.

Bäume, Sträucher und Halbsträucher,
welche in Mittel- und Nord-Europa im Freien
cultivirt werden.

Kritisch beleuchtet von

Karl Koch,

med. und phil. Dr., Professor der Botanik an der Friedrich-
Wilhelm-Universität zu Berlin.

In zwei Bänden.

I. Band. — Die Polypetalen. — Preis 12 Mark. — II. Band.
1. Abtheilung. — Die Mono- und Apetalen, mit Ausnahme
der Cupuliferen. — Preis 12 Mark. — II. Band. 2. Ab-
theilung. (Schluss.) — Die Cupuliferen, Coniferen und
Monocotylen. — Preis 9 Mark 20 Pf.

Die Verlagsbuchhandlung erlaubt sich auf dieses, von
der gesammten Fachpresse als classisch und einzig in seiner
Art bezeichnete Werk auf's Neue aufmerksam zu machen.

Alle Buchhandlungen nehmen Bestellungen entgegen.

Verlag von **Ferdinand Enke in Stuttgart.**

Soeben ist erschienen:

Lehrbuch

der

Geophysik

und

Physikalischen Geographie.

Von

Professor Dr. Siegmund Günther.

ZWEI BÄNDE.

I. Band. Mit 77 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 10. —
(Band II befindet sich im Druck und erscheint Anfangs 1885.)

Das ganze auf zwei Bände berechnete Werk zerfällt in neun,
systematisch aneinander sich anschliessende Hauptabschnitte; die
drei ersten, welche die kosmische Stellung der Erde, ihre allgemeinen
mathematischen und physikalischen Verhältnisse und die dynamische
Geologie behandeln, liegen im ersten Bande vor. Die magnetischen
und elektrischen Erdkräfte, Atmosphärologie, Ozeanographie, Ober-
flächenveränderung, die Oberflächenbedeckung und endlich die Orga-
nismen bilden das Thema des zweiten Bandes, welcher weniger aus-
führlich behandelt werden wird, da für die meisten dieser Abthei-
lungen bereits treffliche Monographien veröffentlicht sind. Als ein
für das Studium ins Gewicht fallender Vorzug dieses Lehrbuches
erscheinen die mannigfachen Citate eines umfangreichen Quellen-
materials, welches in denselben verarbeitet worden ist, so dass
jedem Leser die Gelegenheit geboten wird, sich über die eine oder
andere Frage oder Theorie eingehendere Belehrung zu verschaffen.
Da auch jedem Abschnitte ausführliche Namenregister beigegeben
sind, so vermag das Buch ferner ein unentbehrliches Nachschlage-
werk für das Studium der Geophysik zu werden.

(Geogr. Monatsbericht in Petermann's Mith. 1884. Heft VI.)

Gundera's zoologische Großhandlung, Wien,

empfiehlt alle importirbaren Arten acclimatirter überlebensfähiger Vögel in
über 200 Species: Prachtfinken, Paradiesvögel, Sing-, Zucht-, Weber-
und Stiervögel, Drosseln und Kolibriartige Vögel, hochseine Drosseln, fran-
zösische und englische Kanarienvögel, zuchtunfähige sowie zum Sprechen-
lernen sich eignende Papageien, Geißeln etc. im glänzendsten buntesten
Gefieder, sehr gut verpackbar unter Garantie des lebenden Antommens
selbst bei strenger Kälte. Wassergeflügel, Fasanen, Hühner, Tauben,
Brutvögel, Aufrücken lebendes Wild, Affen, Hunde, Angorakatten, japan-
ische und Perser, Raubtiere und Kanarienvögel, (besonders für Vögel: fal-
kenartige Schnepfenvögel und rothe Rebhühner, Jagdbunde, dreifarbige Frettchen
und Iltis), Fische (Goldfische), Schildkröten, Schlangen und andere Reptilien,
Schmetterlinge und Käfer, Muscheln, Mineralien, Mithengegenstände. Aus-
gesuchte Tiere und Bälge, Genieße, Schädel, Eidechsen, Eier und Kletter-
Vögel, Zucht- und Zugschiffe, Aquarien und Terrarien, einigebildete
Geflügelbunde. Alle Sorten Vogelkutter billig. Von importirten indische
und sri-lankische Schmetterlingen, befruchtende Nahrung für Vögel. Praktische
Salomander für Papageien, Ketten und Fesseln. — Zufolge ihrer
angenehmsten leichtesten Zubereitbarkeit gilt die Haltung exotischer Vögel,
nicht viel früher nur allein als Zimmerschmuck, sondern auch als ein sehr
einziger Erwerbszweig! — Gekauft wird stets jedes Quantum lebender
Rebhühner und Hühner. — Preislisten gratis.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Vor Kurzem ist erschienen:



**Handbuch
der
SCHULHYGIENE.**
Für Aerzte, Sanitätsbeamte, Lehrer, Schulpvstände und Techniker.

Von **Dr. Adolf Baginsky**,
Privatdocent der Kinderheilkunde a. d. Universität Berlin.

Zweite
vollständig umgearbeitete und vielfach vermehrte Auflage.
Mit 104 Holzschnitten. gr. 8. geh. Preis M. 14. —.

In den sechs Jahren, welche seit dem Erscheinen von Baginsky's trefflichem Handbuche der Schulhygiene verstrichen sind, ist in wissenschaftlicher und angewandter Hygiene im Allgemeinen wie speciell für das vorliegende Gebiet so viel gearbeitet und geschaffen worden, dass die Neubearbeitung des Handbuchs ein Bedürfniss erfüllt. Sorgfältige Berücksichtigung der reichlich zugekauften Literatur und der Unstaud, dass Verfasser als Vorsitzender der Gruppe „Öffentliche Unterrichtsanstalten“ auf der Hygiene-Ausstellung zu Berlin eine detaillierte Kenntniss vieler der Unterrichtsanstalten betreffenden hygienischen Verbesserungen erlangen konnte, sind der zweiten Auflage zu gute gekommen. Dieselbe stellt, wesentlich vermehrt, den jetzigen Standpunkt der Disciplin erschöpfend dar und wiederholt in Beherrschung des Gegenstandes und guter, klarer Darstellungsweise die vielseitig anerkannten Vorzüge der ersten Bearbeitung.
(Jahrbuch f. Kinderheilkunde, N. F., XXI. Band.)

Heftgeschenke

für Botaniker, Sprachforscher, Apotheker u. s. w.

Verlag von **Philipp Cohen**, Hannover.

Die deutschen Volksnamen der Pflanzen. 45 Bogen.
Mit Titelbild. Geh. Mf. 11.50, geb. Mf. 12.75.
Von **Dr. G. Prißel & Dr. C. Jessen**.

Deutsche Excursionsflora. Die Pflanzen des Deutschen Reichs und Deutsch-Oesterreichs. 50 Bogen. Taschenformat. 34 Holzschnitte (circa 300 verschiedene Abbildungen). Karten, Pläne u. s. w. Geh. Mf. 9.50, geb. Mf. 10.75. (Erste Gefammitflora zu billigem Preise.)
Von **Dr. C. Jessen**.

Mikroskope,

Mikroskopische Präparate,
Utensilien, Materialien etc. etc.

Herr Professor **Dr. Schwendener**, Herr Professor **Dr. v. Schrön**, Herr Professor **v. La Valette St. George** und andere hervorragende Autoritäten, denen unsere Mikroskope, Objektsysteme (auch homogene Oel-Immersion) vorgelegen, haben sich sehr anerkennend darüber geäußert.

Preisverzeichnisse franco gratis.

Berlin S. Prinzenstr. 69. **J. Klönne & G. Müller.**

Verlag von **FERDINAND ENKE** in **STUTTGART.**

Logik.

Eine Untersuchung der Principien der Erkenntniss

und der

Methoden wissenschaftlicher Forschung

von

Wilhelm Wundt,

Professor an der Universität zu Leipzig.

Zwei Bände.

Erster Band.

Zweiter Band.

Erkenntnisslehre.

Methodenlehre.

gr. 8. geh. Preis à Bd. M. 14. —

Kaum ist die lebhafteste Diskussion verhallt, welche der erste Band der Wundt'schen Logik erregt hatte, so werden wir durch das Erscheinen des zweiten Bandes erfreut. Der erste Abschnitt behandelt die allgemeine Methodologie; der zweite die Logik der Mathematik; der dritte führt die Ueberschrift von der Logik der Naturwissenschaften (Physik, Chemie, Biologie); der vierte endlich umfasst die Logik der Geisteswissenschaften (Geschichtswissenschaft, Gesellschaftswissenschaft, Philosophie). Besonders die im zweiten, vorliegenden, Band behandelten Probleme, wie sie voller Schwierigkeit sind, stehen in engster Verbindung mit dem wissenschaftlichen Leben der Gegenwart. Ihre Bearbeitung erfordert ausser philosophischem Sinn und logischer

Schärfe noch eine beträchtliche Menge von Kenntnissen grosser und weit von einander getrennter Gebiete. Dies Werk beweist auf's Neue, dass Willelm Wundt alte diese Forderungen der Sache ganz ausgezeichnet erfüllt. Freilich bedarf seine gründliche Vielseitigkeit nicht mehr unserer Anerkennung, sie lässt sich nur wieder ausbauen. Wir glauben, dass diese Art philosophischer Arbeit und Darstellung nicht nur höchst sachgemäss, sondern auch vortreflich geeignet ist, der Philosophie Ansehen zu verschaffen und die Zahl derjenigen zu vermehren, welche von jeder beliebigen Wissenschaft aus sich ihr zuwenden. Und dieser letztere Erfolg wäre gewiss höchst werthvoll.

(Deutsche Rundschau 1884, März-Heft.)

Empfehlenswerthe Werke für Jung und Alt

aus

A. Hartleben's Verlag in Wien.

Amicis, Edmondo de, Marokko. Nach dem Italienischen frei bearbeitet von A. von Schweiger-Lerchenfeld. Mit 165 Original-Illustrationen. Geh. fl. 7,50 = M. 13,50, geb. fl. 9,— = M. 16,20.

Balbi, Allgemeine Erdbeschreibung. Ein Hausbuch des geograph. Wissens für die Bedürfnisse aller Gebildeten. 7. Aufl. Herausg. v. Dr. Josef Chavanne. Mit 400 Illustr. u. 150 Karten. 3 Bde. Geh. fl. 18,— = M. 33,75. 3 Orig.-Halbtzbd. fl. 21,60 = M. 39,60.

Barker, Lady. Ein Jahr aus dem Leben einer Hausfrau in Südafrika. Mit 9 Illustrationen. 8. Geh. fl. 2,50 = M. 4,50. Elegant geb. fl. 3,30 = M. 6,—.

Bermann, Alt und Neu. Vergangenheit und Gegenwart. Mit 200 Illustrationen. gr. 8. Geh. fl. 7,50 = M. 13,50. Orig.-Prachtb. fl. 8,50 = M. 15,50.

Brommy-Littrow, Die Marine. Eine gemeinfassliche Darstellung des gesamten Seewesens. 3. Aufl. gr. 8. Geh. fl. 6,— = M. 10,80. Geb. fl. 7,50 = M. 13,50.

Chavanne, Die Sahara oder Von Oase zu Oase. Bilder aus dem Natur- u. Volksleben. Mit 7 Farbenbildern, 64 Holzschn. gr. 8. Geh. fl. 6,— = M. 10,80. Geb. fl. 7,50 = M. 13,50.

Dorneth, Aus dem Kaukasus und der Krim. Nach eigenen Erlebnissen. Mit 6 Abbildungen. 8. Geh. fl. 1,80 = M. 3,25. Eleg. geb. fl. 2,50 = M. 4,50.

Falib, Von den Unwäzungen im Weltall. Geh. fl. 2,50 = M. 4,50. Geb. fl. 3,35 = M. 6,—. Sterne und Menschen. Skizzen und Glossen. Geh. fl. 3,30 = M. 6,—. Geb. fl. 4,— = M. 7,20.—. Wetterbriebe Meteorolog. Betrachtungen. Geh. fl. 1,20 = M. 2,25. Geb. fl. 1,80 = M. 3,25.

Faulmann, Illustrierte Geschichte der Schrift. Mit 14 Tafeln in Farbendruck, vielen Illustrationen etc. gr. 8. Geh. fl. 6,— = M. 10,80. Orig.-Prachtb. fl. 7,50 = M. 13,50.

Faulmann, Illustrierte Geschichte der Buchdruckerkunst. Mit 12 Taf., 300 Illustr. etc. gr. 8. Geh. fl. 7,50 = M. 13,50. In Orig.-Prachtb. fl. 9,— = M. 16,20.

Heksch, Die Donau von ihrem Ursprung bis an die Mündung. Mit 200 Illustr., 1 Karte etc. gr. 8. Geh. fl. 7,50 = M. 13,50. Origbd. fl. 9,— = M. 16,20.

Hesse-Wartegg, Tunis. Land und Leute. Mit 40 Illustr. und 4 Karten. gr. 8. Geh. fl. 2,75 = M. 5,—. Eleg. geb. fl. 3,65 = M. 6,50.

Jedina, Au Afrika. Skizzen von der Reise Sr. Majestät Corrette Helgoland. Mit 70 Illustr. gr. 8. Geh. fl. 4,— = M. 7,20. Geb. fl. 5,— = M. 9,—.

Klutschak, Als Eskimo unter den Eskimos. Mit 3 Karten, 12 Vollbildern und vielen Illustrationen. gr. 8. Geh. fl. 3,30 = M. 6,—. Geb. fl. 4,20 = M. 7,50.

Meurer, Handbuch des Alpenen Sport. Mit 7 Illustr. und 1 Karte. 8. Elegant geb. fl. 3,— = M. 5,40.

Meyer, Spaziergänge durch das Reich der Sterne. Astronomische Feuilletons. 8. Geh. fl. 2,20 = M. 4,—. Eleg. geb. fl. 3,— = M. 5,40.

Müller, Die heutigen Indianer des fernen Westens. Mit 16 Illustrationen. 8. Geh. fl. 2,— = M. 3,60. Eleg. geb. fl. 2,50 = M. 4,50.

Oesterreicher, Aus fernem Osten und Westen. Reisebilder. 8. Mit 5 Illustr. Geh. fl. 3,30 = M. 6,—. Eleg. geb. fl. 4,— = M. 7,20.

Pereira, im Reiche des Aëolus. Ein Bordleben von 100 Stunden an den liparischen Inseln. Mit 36 Illustr. Geh. fl. 2,50 = M. 4,50. Eleg. geb. fl. 3,30 = M. 6,—.

Rosegger, Ausgewählte Schriften. 8. In 20 Bänden. (Prospect gratis.) Eleg. geh. à Bd. fl. 1,25 = M. 2,50. Complet fl. 25,— = M. 50,—. Eleg. geb. à Bd. fl. 1,85 = M. 3,70. Complet fl. 37,— = M. 74,—.

Schweiger-Lerchenfeld, Von Ocean zu Ocean. Mit 12 Bildern in Farbendruck, 300 Illustrationen etc. gr. 8. Geh. fl. 9,— = M. 16,20. Geb. fl. 10,50 = M. 18,90.

Schweiger-Lerchenfeld, Zwischen Pontus und Adria. Skizzen von einer Tour um die Balkanhalbinsel. 8. Geh. fl. 1,65 = M. 3,—.

Schweiger-Lerchenfeld, Das Frauenleben der Erde. Mit 200 Illustrationen. gr. 8. Geh. fl. 6,— = M. 10,80. Orig.-Prachtb. fl. 7,50 = M. 13,50.

Schweiger-Lerchenfeld, Der Orient. Mit 215 Illustrationen, 4 Karten etc. gr. 8. Geh. fl. 9,— = M. 16,20. Original-Prachtb. fl. 10,50 = M. 18,90.

Schweiger-Lerchenfeld, Die Adria. Land- und Seefahrten. Mit 200 Orig.-Illustr. gr. 8. Geh. fl. 7,50 = M. 13,50. Orig.-Prachtb. fl. 9,— = M. 16,20.

Schweiger-Lerchenfeld, Abbazia. Eine Idylle von der Adria. Mit 19 Illustr. 8. Cart. fl. 1,65 = M. 3,—.

Schweiger-Lerchenfeld, Das eiserne Jahrhundert. Mit 200 Original-Illustrationen, Karten etc. gr. 8. Geh. fl. 7,50 = M. 13,50. Eleganter Original-Prachtb. fl. 9,— = M. 16,20.

Siegmund, Naturgeschichte der drei Reiche. Für das Volk bearbeitet. Mit 600 Illustr. gr. 8. Geh. fl. 8,— = M. 13,50. Geb. fl. 9,— = M. 15,50.

Siegmund, Untergangene Welten. Eine populäre Darstellung der Geschichte der Schöpfung. Mit 288 Illustrationen. gr. 8. Geh. fl. 5,50 = M. 10,—. Eleg. geb. fl. 6,60 = M. 12,—.

Siegmund, Die Wunder der Physik und Chemie. Für Leser aller Stände bearbeitet. gr. 8. Mit 400 Illustrat. Geh. fl. 6,— = M. 10,80. Geb. fl. 7,20 = M. 13,—.

Siegmund, Durch die Sternenwelt oder Die Wunder des Himmelsraumes. Mit 154 Illustr. gr. 8. Geh. fl. 6,— = M. 10,80. Eleg. geb. fl. 7,20 = M. 13,—.

Siegmund, Aus der Werkstatt des menschlichen und thierischen Organismus. Eine populäre Physiologie. Mit 470 Illustr. gr. 8. Geh. fl. 6,— = M. 10,80. Geb. fl. 7,20 = M. 13,—.

Sitzelhamer, Ausgewählte Dichtungen. Herausgegeben von P. K. Rosegger. 4 Bde. 8. In 2 Bdn., eleg. gebunden fl. 3,30 = M. 6,—.

Umlauf, Die österr.-ungar. Monarchie. Geographisch-statistisches Handbuch. 2. Aufl. Mit 160 Illustr. gr. 8. Geh. fl. 6,— = M. 10,80. Eleg. geb. fl. 7,50 = M. 13,50.

Urbankitzky, Die Elektrizität im Dienste der Menschheit. Mit 800 Illustrationen. gr. 8. Geh. fl. 6,— = M. 10,80. Eleg. geb. fl. 7,20 = M. 13,—.

Verne, Gesammte Schriften. Octav-Ausgabe. 40 Bde. Geh. à 1,50 = M. 2,70. Geb. à fl. 2,— = M. 5,50. (Verzeichnisse gratis.)

Verne, Gesammte Schriften. Illustrierte Pracht-Ausgabe. 40 Bde. Geh. und geb. à fl. 2,50 = M. 4,50 bis fl. 8,— = M. 15,—. (Verzeichnisse gratis.)

Whele, Das Buch. 8. Geh. fl. 1,50 = M. 2,70. —, Die Zeitung. 2. Aufl. 8. Geh. fl. 1,65 = M. 3,—. —, Die Reclame. 8. Geh. fl. 1,50 = M. 2,70.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen. — Verzeichnisse gratis.

A. Hartleben's Verlag in Wien.

In der Herder'schen Verlagshandlung in Freiburg (Baden) ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Holberg, J., Nach Ecuador. Mit einem Titelbild und 140 Holzschnitten.
Zweite, vermehrte Auflage. gr. 4^o. (XII und 292 S.) M. 12.—, in englischer Feinwand mit reicher Deckenpressung M. 15.

Gang von dem naturwissenschaftlichen Geiste unserer Zeit durchdrungen, vollkommen auf der Höhe der Zeit stehend, und noch dazu ausgerüstet mit einem seltenern Gefühle für das rechte Bild, das rechte Wort, hat uns der Verfasser ein Meisterwerk von Reisebildern geliefert, das wir um jo höher stellen, als es bei wissenschaftlichem Werte zugleich ein echt populäres ist. . . . Wie fassen nicht an, das Buch in die vordersten Reihen unserer Reise-literatur zu stellen.“
(Die Natur, Organ d. deutsch. Humboldtvereins.)

In unserem Verlage ist erschienen: **Lenné's Synopsis der Zoologie.**

Dritte Auflage
neu bearbeitet und mit vielen hundert Holzschnitten vermehrt
von Dr. **Hubert Ludwig**,
Professor an der Universität zu Gießen.

In zwei Bänden.
Erster Band mit 955 Holzschnitten. 1883. 16 M.
Zweiter Band. 1. Abtheil. Bog. 1—34 mit 467 Holzschnitten. 1884. 8 M.
Die zweite Abtheilung, Schluß des Bandes und des Werkes, erscheint im Herbst 1885.

Lenné's Synopsis der Botanik.

Dritte Auflage
neu bearbeitet von Prof. Dr. **A. B. Frank**.
Erster Band: Allgemeine Botanik, mit 665 Holzschnitten.
gr. 8. 1883. 14 M.
Der zweite Band: Spezieller Theil der Phanerogamen
erscheint Ende d. J.
Sahm'sche Buchhandlung in Hannover.

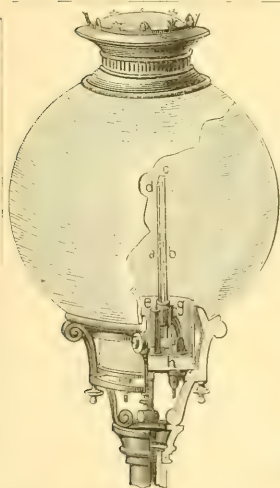
Das **Rheinische Mineralien-Comtoir**

Dr. A. Krantz
zu Bonn am Rhein Koblenzerstr. 121,
gegründet 1883,
Inhaber mehrerer Ausstellungs-Auszeichnungen,
liefert
Mineralien, Krystallmodelle in Holz und Glas, Versteinerungen, Gypsabgüsse seltener Fossilien, Gebirgsarten etc. — einzeln sowie in ganzen systematischen Sammlungen. — Auch werden Mineralien und Petrofakten — einzeln oder in Sammlungen — jederzeit gekauft oder in Tausch übernommen.
Auf Verlangen stehen (gratis und franko) ausführliche Verzeichnisse darüber zu Diensten.

Erste grosse Kryptogamen-Flora!

Von Dr. **L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora** von Deutschland, Oesterreich u. der Schweiz erschien bis jetzt:

Band I. Die **Pilze**, bearbeitet von Dr. G. Winter in Leipzig; erschienen sind 15 Lieferungen à 2 M. 40 Pf.
Band II. Die **Meeresalgen**, bearbeitet von Dr. F. Hauck in Triest; erschienen sind 8 Lieferungen à 2 M. 80 Pf.
Band III. Die **Gefäßkryptogamen**, bearbeitet von Dr. Chr. Leuermann in Leipzig; erschienen sind 3 Lieferungen à 2 M. 40 Pf.
Für rasches Erscheinen der Fortsetzungen wird die Verlagshandlung Sorge tragen.
Alle Buchhandlungen des In- und Auslandes nehmen Bestellungen hierauf an.
Leipzig. **Ed. Kummer.**



Verlag von **FERDINAND ENKE** in **STUTTGART**.

Als wesentliche Ergänzung zu **jedem Lehrbuch der Physik**

== erschien kürzlich complet ==

Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens,

im Verein mit hervorragenden Fachmännern herausgeg. von

Prof. Dr. G. Krebs in Frankfurt a. M.

Mit 259 Holzschnitten. 582 S. gr. 8. geh. M. 10.—, eleg. geb. M. 11.—.

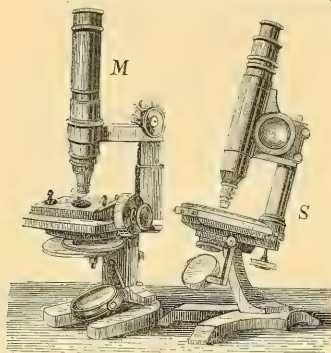
Inhalt: Photographie. — Spectral-Analyse. — Meteorologische Station. — Deutsche Seewarte. — Heizung und Ventilation. — Musik. Instrumente. — Motoren des Kleingewerbes. — Elektrische Maschinen. — Kerzen und Lampen. — Elektr. Beleuchtung. — Galvanoplastik. — Telephonie. — Sternwarte.

Ein vorzüglicher Führer durch die praktische Physik in gemeinverständlicher Darstellung.

Kerze von Jablockhoff. (Aus „Krebs, Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens“.)

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen:



Grosse Modelle von Mertz (M) und Seibert (S).

Das MIKROSKOP und seine Anwendung.

Ein Leitfaden
der allgemeinen mikroskopischen Technik
für Aerzte und Studierende
von

Dr. Ludwig von Thanoffer,
Professor in Budapest.

Mit 82 Holzschnitten.

8. 1880. Geh. Preis M. 6. —

Verlag von Georg Paul Jaczy in Wien:

Der Naturaliensammler.

Von

Dr. L. Eger.

5. vermehrte Aufl.
mit 37 Abbildgn.



Preis:

Broschirt 3 M. 20 ¢.

Carton. 3 M. 60 ¢.

Gebunden 4 M.

Inhalt: Mineraliensammlung. — Pflanzensammlung. —
Fang und Züchtung der Thiere. — Trodene Conservirung. —
Das Muskeleigen. — Skelettsammlung. — Käfersammlung.
Schmetterlingsammlung. — Weiter- und Geflügelsammlung. Con-
chylienammlung. — Lebende Organismen. — Abbildungen und
Modelle. — Anatomische Präparate.

Im Verlage von Ferdinand Enke in Stuttgart
ist erschienen:

Die chemische Praxis

an dem Gebiete der
Gesundheitspflege und gerichtlichen Medicin
für
Aerzte, Medicinalbeamte und Physikatcandidates,
sowie zum Gebrauch in Laboratorien.
Von

Prof. Dr. Leo Liebermann,
Vorstand der chem. Staatsversuchsstation und des chem. Labora-
toriums am kgl. Thierarzneiinstitute in Budapest.

Zweite gänzlich umgearbeitete Auflage.
Mit 25 in den Text gedruckten Holzschnitten.

8. Geh. Preis M. 6. —

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben ist erschienen und durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Fund-Statistik der Vorrömischen Metallzeit im Rheingebiete.

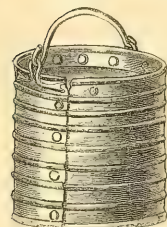
Von E. Freiherr von Tröltzsch,

Kgl. württemb. Major a. D.

Mit zahlreichen Abbildungen und 6 Karten in Farbendruck.

Quartform. Gebunden. Preis M. 15. —

Prof. Dr. Paulus in Stuttgart sagt über dieses Werk im „Schwäbischen Merkur“:



Gerippte Bronze-Ciste.

Eine Zusammenstellung von Funden aus der vorrömischen Metall-
zeit wurde in vorliegendem Werk versucht, und zwar umfasst dasselbe
die reine Bronzezeit, die ältere und die jüngere Eisenzeit (sog.
La Tène) und die altitalischen Fabrikate. Es ist eine Arbeit mancher
Jahre, neu und kühn im Entwurf, trefflich in der Ausführung und
ganz von bahnbrechenden Wirkungen. Grösstesthils Überständigkeit,
Vollständigkeit und Genauigkeit waren die Grundsätze, die den
Verfasser bei der Abfassung leiteten. In den Tabellen ist die Länder-
einteilung so gewählt, dass sie zugleich geographischen und ethnogra-
phischen Abschnitten entspricht: Alpenland (Schweiz etc.), Oberrhein-
land, linkes Ufer: Elsass-Lothringen, rechtes Ufer (Baden), Länder an
der ober. Donau u. ober. Neckar (Württemberg, u. Hohenzollern), Länder
um den Einfluss des Mains in den Rhein (Pfalz), die Hessen) u. s. w.

Das Werk dürfte ein unentbehrliches Handbuch werden für jede
archäologische Sammlung und jeden archäologischen Verein, überhaupt

für Jeden, der sich mit Forschungen in dieser Richtung irgendwie be-
fasst; auch dürfte dasselbe von Interesse sein für höhere Bildungs-
anstalten, zur Erläuterung der ältesten Heimatkunde u. s. w. Dass das
vorliegende Werk mit besonderer Vorliebe, möglichstster Genauigkeit und
Vollständigkeit, aber auch mit Aufwand grosser Mühe verfasst wurde,
das sagen schon die über 4000 Fundorte, die die Statistik enthält. Auch
die Verlagsbuchhandlung war bemüht, das Werk in schönem Gewande
erscheinen zu lassen. Die Fundangaben beruhen theils auf den Ein-
trägen der Vorstände von über 80 Sammlungen in versandte Frage-
bögen, theils auf den eigenen Studien des Verfassers bei dem Besuch
von etwa 50 Museen des deutschen und ausserdeutschen Rheingebiets.
Die nach Hunderten zählenden Abbildungen sind alle vom Verfasser
selbst nach den Originalen in einfacher, aber durchaus charakteristi-
scher Weise gezeichnet, so dass auch der vollständige Laie in Alter-
thumsdingen an diesen Abbildungen unverrückbare Unterscheidungs-
und Erkennungsmerkmale vor sich hat.

Im Verlage von **Wilhelm Braumüller**,
k. k. Hof- und Universitätsbuchhändler in
Wien, ist erschienen und durch alle Buch-
handlungen zu beziehen:

Die Geburt bei den Urvölkern.

Eine Darstellung der Entwicklung der
heutigen Geburtskunde
aus den
natürlichen u. unbewussten Gebräuchen
aller Racen.

Von
Dr. G. J. Engelmann
in St. Louis, Mo.

Aus dem Englischen übertragen und mit
eigenen Zusätzen versehen

von **Dr. C. Hennig**,
Professor an der Universität in Leipzig.

Mit 4 Tafeln und 56 Abbildungen im Texte.
gr. 8. 1884. Preis 10 Mark.

Dieses originelle Buch ist nicht nur für Aerzte und
Ethnologen, sondern auch für weitere Kreise von gröss-
tem Interesse.

Die zahlreichen Abbildungen erhöhen den
Werth des Buches und die fesselnde Unmittelbarkeit
der Darstellung in wirkungsvoller Weise.

Europäische und exotische

Schmetterlinge und Käfer

in grosser Auswahl; vorzügliche Insectenkästen;
Preislisten gratis u. franco; Ankauf frischer Insecten.

Alexander Bau

Berlin S., Kottbuserdamm 56.



Peruanische Mumie.

Die sogenannte vorgeschichtliche Forschung macht täglich so
wesentliche Fortschritte und so wichtige Entdeckungen, dass sich fort-
während das Bedürfniss eines neuen, sie zusammenfassenden Werkes
fühlbar macht. Das den allernuesten Standpunkt unserer Wissen-
schaft vertretende und von deren Errungenschaften bis auf den heuti-
gen Tag Rechenschaft ablegende Werk ist das hier angezeigte, dessen
Gründlichkeit, Vollständigkeit und schöne Ausstattung nichts zu wün-
schen übrig lassen. Die deutsche Bearbeitung ist eine durchaus selb-
ständige, fasst nicht nur eines, sondern zwei Werke des französischen
Verfassers zusammen, welche die Urzeit Europa's und Amerika's be-
handeln, und ist mit zahlreichen Zusätzen und Anmerkungen der Her-
ausgeber versehen. Aus dem reichen Inhalte des Buches heben wir
nur das Wichtigste heraus. Es betrifft 1) die Funde der Steinzeit

Durch alle Buchhandlungen ist zu beziehen: Aus Natur und Wissenschaft.

Studien, Kritiken, Abhandlungen und Entgegnungen
von **Prof. Dr. Ludwig Büchner**,

Berfasser von „Kraft und Stoff“ etc.

I. Band. 3. Aufl. Preis M. 6.—, gebunden M. 7.—

II. Band. Preis M. 6.—, gebunden M. 7.—

Leipzig.

Th. Thomas.

Verlag von Oskar Reiner in Leipzig.

Beliebte Weihnachtsgeschenke.

Taschenbuch für Pflanzensammler. 4. Aufl.
M. 2.—. Eifetten f. Pflanzensammlungen M. 1,25.

Taschenbuch für Käfersammler. 2. Auflage.
M. 2.—. Eifetten für Käfersammlungen M. 1,10.

**Taschenbuch für Raupen- & Schmetterlings-
sammler.** M. 2.—. Eifetten f. Schmetterlings-
sammlungen M. 1.—.

Die Bändchen sind in originellen hochgeleganten Ein-
band in Taschenformat gebunden und erfreuen sich in allen
Kreisen einer gleichen Beliebtheit.

Die deutsche Käferwelt. Von Carl Schenckling.
Das Werk erscheint in ca. 10 Lieferungen mit ca.
25 Tafeln in Farbenbrud, welche die Käfer nicht in
gewöhnlicher Form vor das Auge führen, sondern in
ihrem Leben und Treiben draußen in der Natur.
Lieferung 1 erscheint heute und ist zum Preise von
M. 1,25 durch jede Buchhandlung zur Ansicht zu be-
ziehen.

Verlag von Oskar Reiner, Leipzig.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Kürzlich ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Die ersten Menschen

und die

Prähistorischen Zeiten

mit besonderer Berücksichtigung der Urdwobner Amerikas.

Nach dem gleichnamigen Werke des Marquis de Nadaillac
herausgegeben von

W. Schlösser und Ed. Seler.

Mit einem Titelbilde und 70 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Autorisirte Ausgabe.

gr. 8. geh. Preis Mark 12.—

in fast allen europäischen Ländern, 2) die Flora und Fauna der Ur-
zeit, 3) die Forschungen über die in jenen grauen Zeiten lebenden
Menschenstämme, 4) die megalithischen Denkmale (Dolmen, Cromlechs,
Menhire u. s. m.), 5) die Alterthümer von Troja und Santorin, 6) die
Funde der Urzeit Nordamerika's, besonders der merkwürdigen Mounds,
7) die hochinteressanten Bauten der ältesten Bewohner Centralamerika's,
8) die Gräber, Mumien und andere Reste der Urzeit Perus und des
übrigen Südamerika's, endlich 9) Untersuchungen über das Alter des
Menschengeschlechts. So wird das Werk zu einer eigentlichen Encey-
klopädie des heutigen Standes der vrgeschichtlichen-anthropologischen
Forschung und verdient die lebhafteste Theilnahme jedes Freundes dieses
wissenschaftlichen Zweiges.

O. H. a. R.

Neue Zürcher Zeitung 1884. No. 120.

—Verlagsanstalt für Kunst u. Wissenschaft vorm. Fr. Bruckmann in München.—



Der Berberlöwe von Fr. Specht. (Theil eines Vollbildes aus „Vogt und Specht, die Säugethiere in Wort und Bild.“)

Novität des Voriabres! ♦

Die Säugethiere

in Wort und Bild von Carl Vogt und Friedrich Specht.

Folioformat.

Ein stattlicher Prachtband von ca. 450 Seiten Text mit 505 Illustrationen, darunter 40 Vollbilder.
In reichem Prachtbande mit Gold- und Schwarzdruck 48 Mark. In elegantem Cartoneinband mit rothem goldgeprägten
Leinwandrücken und Eden 45 Mark.

Der berühmte Genfer Zoologe Carl Vogt hat im Verein mit Friedr. Specht, dem Meister der Thiermalerei, ein naturwissenschaftliches Prachtwerk geschaffen, wie es schoner keine Nation der Welt besitzt. Es ist deshalb bereits in fünf Sprachen — englisch, französisch, italienisch, russisch und norwegisch-dänisch — überetzt worden.

Die „Säugethiere“ wenden sich an jede Familie, in der Sinn für die Natur und ihre Kunde herrscht!

Im Verlag von **Ferdinand Enke** in Stuttgart erscheint:

Gartenflora.

Allgemeine Monatsschrift für Garten- und Blumenkunde.

Herausgegeben von Professor **Dr. Engler** in Breslau
und Universitäts-Garten-Inspector **B. Stein** in Breslau.

Jährlich 12 Hefte. gr. 8. Preis M. 18. —

Die Zeitschrift zeichnet sich durch gehaltvolle **Original-Artikel** und eine Fülle von neuen und interessanten Mittheilungen, welche sowohl für den **Botaniker**, als auch für den **praktischen Gärtner** und **Gartenliebhaber** werthvoll sind, aus.

Die anerkannt vorzüglich ausgeführten chromolithographischen Tafeln, von denen jeder Band 24 Blätter bringt, gestalten die Zeitschrift zu einem

Prachtwerk auf dem Gebiete der Garten- und Blumenkunde. ==

Inseraten-Anhang zum „Simbolst“.

— Jahrgang 1885. — februar. —

Verlag von Ferdinand Birt in Breslau.

Seeben wurde vollständig:

Landschaftskunde. Versuch einer Physiognomie der gesamten Erdoberfläche in Skizzen, Charakteristiken und Schilderungen, zugleich als erläuternder Text zum landschaftlichen Teile (II.) von Ferdinand Birts. Geographischen Bildertafeln, herausgegeben von Dr. Alvin Oppel. Broch. 12 M. Geb. 14,50 M.

Früher erschien folgendes, beachtenswerthe Werk:

Ruhen, Prof. J., Das deutsche Land in seinen charakteristischen Zügen und seinen Beziehungen zu Geschichte und Leben der Menschheit. Dritte Bearbeitung von Prof. Dr. Koser. Broch. 8 M. Eleg. geb. 10,50 M.

Verlag von Ferdinand Birt & Sohn in Leipzig.

Am Laufe des Sommers publizierten wir folgende Neuigkeiten:

Unter den Kannibalen von Neu-Britannien. Drei Wanderjahre durch ein wildes Land von Birkbeck Powell, frei übertragen durch Dr. S. M. Schröter. Mit vielen Illustrationen nach Zeichnungen des Verfassers und einer Karte. Broch. 7,50 M. Geb. 9 M.

Unter der Kriegsflagge des Deutschen Reichs. Bilder und Skizzen von der Weltreise S. Maj. Sch. Elisabeth (1881—1883) von F. G. Heims, Kaiserlichem Marineparrer. Mit mehreren Karten der Reise. Broch. 6 M. Gebunden 8 M.

Der goldene Chersones von Isabella L. Bird (Mrs. Bishop). Verfasserin von: „Der hawaiische Archipel“, „Erlebnisse einer Dame in den Rocky Mountains“, „Unbetretene Pfade in Japan“. Frei übersetzt von A. Delms. Mit 2 Karten und vielen Illustrationen. Broch. 7,50 M. Gebunden 8 M.

Früher erschienen folgende, sehr beliebte, reich illustrierte Werke:

Reiseführerungen der Weltumseglerin Mrs. Annie Brassey:

Eine Segelfahrt um die Welt.

Sonnenschein und Sturm im Osten.

Pracht-Ausgabe. Geb. 15 M. Broch. 12 M.
Billige Ausgabe. (4. Auflage.) Geb. 8,50 M. Broch. 6,60 M.

Sesfahrten und Wanderungen von Hyde Park zum Goldenen Horn. In Prachtband 8,50 M. Broch. 6,60 M.

Expedition des Challenger.

Eine wissenschaftliche Reise um die Welt in populärer Darstellung von Dr. Spry, deutsch von Dr. v. Wobeler. Reich illustriert. Broch. 12 M. Gebunden 14 M.

Im Lande der Winternachtssonne.

Sommer- und Winterreisen in Schweden, Norwegen, Lappland und Nord-Sinnland. Nach Paul M. du Rofa frei übersetzt von A. Delms.

Mit 48 Conbildern, ca. 200 Holzschnitten im Text, Karte und einer größeren Ansicht Stockholm. In 2 Prachtbänden 24 M. Broch. 20 M.

In 4 handlichen, reich illustrierten Prachtbänden à 20 M. liegen nunmehr abgerollt vor:

Nordland-Fahrten. Bd. I: Norwegen, Schweden, Irland und Schottland. — Bd. II: Wanderungen durch England und Wales. — Bd. III: England und die Kanalinseln. — Bd. IV: Holland und Dänemark. Die Einbände sind nach Zeichnungen hervorragender Künstler hergestellt.

Gediegene und reich illustrierte Schriften für die reisende Jugend.

In Prachtband je 6 M., Broch. je 4,50 M.

Neu! Gerettet aus Sibirien. Neu!

Das Buch vom braven Mann.

Erlebnisse und Abenteuer einer verbannten deutschen Familie. Auf Grund einer Erzählung von Amaro und Tissot für die reisende Jugend bearbeitet von S. Wörstlicher. Mit vielen Illustrationen.

Bilder aus dem Seelenleben. Mit besonderer Berücksichtigung der deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger von S. Wörstlicher. Reich illustriert von Joh. Behrens.

Wali, der Schlangenbändiger.

Kalulu, Prinz, König und Sklave.

Szenen aus dem indischen Leben. Von L. Rousslet.

Szenen aus dem Leben in Zentral-Afrika. Von A. M. Stanley.

In Carl Winter's Universitätsbuchhandlung in Heidelberg ist erschienen:

Grundzüge der organischen Chemie

von Prof. Dr. Aug. Laubenheimer.

Gr. 8. Broch. M. 20. — Geb. M. 21. 20.

In diesem Lehrbuch werden bei einer jeden Gruppe von Verbindungen zunächst die allgemeinen Bildungsweisen, dann die physikalischen Eigenschaften, darauf die Metamorphosen in möglichst zusammenfassender Weise erörtert, und schliesslich wird in tabellarischer Form eine Uebersicht über die bis jetzt dargestellten Glieder der betreffenden Reihe gegeben. Diese „Uebersichten“ lassen die Isomerieverhältnisse deutlich hervortreten; die Andeutungen bezüglich der Bildungsweisen der Körper dienen als Prüfstein, ob der Lernende die vorher besprochenen Reactionen verstanden und behalten hat. — Das Buch ist lediglich ein Lehrbuch, das dem Studierenden in möglichst Kürze einen Ueberblick über das reiche Gebiet der organischen Chemie gewähren soll.

Seeben erschien im Verlage von E. Bidder in Leipzig:

Lorenz Oken und sein Verhältniss zur modernen Entwicklungslehre. Ein Beitrag zur Geschichte der Naturphilosophie von Dr. C. Güttler. Preis 3 M.

Diese Schrift enthält die erste systematische Darstellung der Naturphilosophie Lorenz Okens, der neben Goethe bekanntlich als einer der Vorläufer der Darwin'schen Descendenztheorie betrachtet wird.

Verkauf einer Naturalienhandlung.

Wegen fortdauernder Kränklichkeit suche mein vortreflich eingerichtetes und rühmlichst bekanntes Naturaliengeschäft „Alpina“ mit grosser Kundschaft zu verkaufen. Günstige Bedingungen und billiger Preis. Antritt sofort oder auf Frühjahr. Oberstrasse bei Zürich.

Dr. G. Haller, Naturforscher.

Festgeschenk!

In Carl Winter's Universitätsbuchhandlung in Heidelberg ist nun complet erschienen:

Deutschlands Farne

Von **Heinrich Waldner**. 52 Lichtdruckbilder in Folio mit deutschem, französischem, englischem und lateinischem Text. Preis M. 32. 50., elegant in grüne Leinwand gebunden M. 38. —.

Das Werk kann auch in beliebigen Zeischnräumen nach und nach in 13 Heften à M. 2. 50. bezogen werden.

„Die prachtvollen Blätter eines Herbariums mit den Originalaquetten auf photolithographischem Wege reproduziert, geben eine der schönsten und zierlichsten Publicationen, die wir kennen. . . . Das Werk wird bei den vielen Liebhabern dieser reizenden Pflanzengruppe lebhaften Anklang finden, es verdient aber auch seinen Platz in Lehrmittelsammlungen, und seine brillante Ausführung sichert ihm auch auf dem Salontische Beachtung.“

(Neue Freie Presse.)

Sammlungen von Leitfossilien

bestimmt durch eine schweizerische Autorität und von authentischen Fundorten.

40 Arten aus dem oberen und mittleren Lias 35 Frcs.; 20 aus dem oberen Lias des Jura und des Elsass 18,00; 100 aus dem Dogger des Jura 85 Frcs.; 10 aus den Schichten der *Trigonia naevia* (Elsass) 12,50 Frcs.; 20 aus dem Oxfordien 12,50 Frcs.; 15 aus dem Calorien 12,00; 25 aus dem Transversarius-Horizont (Birmensdorf) 20,00; 20 aus den Schichten des Geissberges und Terrain à Chailles 14,00; 10 aus dem Diceratien (Corallien) 9,00; 20 aus den Tenuilobatus-Schichten 18,00; 20 aus dem Astarien 18,00; 20 aus dem Pterocerien oder Kimmeridgien 18,00. Bei Abnahme aller 300 Arten zum Gesamtpreise von 220 Frcs. Ferner von einzelnen Raritäten: Ammoniten transversarius 9 u. 12 Frcs.; Amm. Ogir Opp. 7,00 Frcs. Einzelne seltene Ammoniten- und Cidariten-Arten von 2,50 bis 3,50 Frcs. Gemeine Ammoniten, Crinoideen und Echinoideen à 0,70 bis 1,20 Frcs. Seltene Univalven und Bivalven à 2,00 bis 6,00 Frcs.

Oberstrasse bei Zürich.

Dr. G. Haller.

Von der Zeitschrift: „Der Zoologische Garten“, redigiert von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschienen soben No. 9 und 10 des XXV. Jahrgangs für 1884 mit folgendem Inhalt:

No. 9:

Eine Augenoperation an einem Lämmergeier des Zoologischen Gartens in Hamburg; von Dr. med. und phil. L. Köttemann, Augenarzt in Hamburg. — Texas und seine Tierwelt; von H. Nehrlich. (Fortsetzung). — Die wissenschaftlichen und die praktischen Aufgaben bei der Aufstellung unserer Naturaliensammlungen; von Leop. Martin in Stuttgart. (Fortsetzung). — Das Fliegen der Fledermäuse am Tage; von Pfarrer Jäckel in Windsheim. — Die Springmäuse; nach Latasste. — Bericht über den Zoologischen Garten zu Dresden über das Geschäftsjahr vom 1. April 1882 bis 31. März 1883. (Schluss). — Zur Ornithologie Jamaika's; von Damian Gronen. — Miscellen.

No. 10:

Haftapparate bei Wirbeltieren; von G. Simmernacher. — Die wissenschaftlichen und die praktischen Aufgaben bei der Aufstellung unserer Naturaliensammlungen; von Leop. Martin in Stuttgart. (Schluss). — Eine hypomnestische Sperling; von Prof. Dr. H. Landolt. — Namen einiger asiatischer Wildschafe; von Dr. B. Langkavel. — Die Zwergschleiche (*Ablepharus pannonicus* Fitzinger) in der Gefangenschaft; v. Joh. v. Fischer. — Miscellen. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschr.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben ist erschienen und durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Fund - Statistik

der

Vorrömischen Metallzeit

im Rheingebiete.

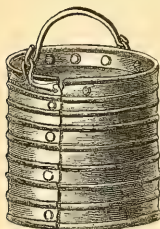
Von E. Freiherr von Tröltsch,

Kgl. württemb. Major a. D.

Mit zahlreichen Abbildungen und 6 Karten in Farbendruck.

Quartform. Gebunden. Preis M. 15. —

Prof. Dr. Paulus in Stuttgart sagt über dieses Werk im „Schwäbischen Merkur“:



Gerippte Bronze-Ciste.

Eine Zusammenstellung von Funden aus der vorrömischen Metallzeit wurde in vorliegendem Werk versucht, und zwar umschließt dasselbe die reine Bronzezeit, die ältere und die jüngere Eisenzeit (sog. La Tène) und die attilischen Fabrikate. Es ist eine Arbeit mancher Jahre, neu und kühn im Entwurf, trefflich in der Ausführung und gewiss von bahnbrechenden Wirkungen. Größtmögliche Übersichtlichkeit, Vollständigkeit und Genauigkeit waren die Grundsätze, die den Verfasser bei der Abfassung leiteten. In den Tabellen ist die Länder-eintheilung so gewählt, dass sie zugleich geographischen und ethnographischen Abschnitten entspricht: Alpenland (Schweiz etc.), Oberrheinland, linkes Ufer: Elsass-Lothringen, rechtes Ufer (Baden), Länder an der ober. Donau u. ober. Neckar (Württemberg u. Hohenzollern), Länder um den Einfluss des Main in den Rhein (Pfalz, die Hessen) u. s. w.

Das Werk dürfte ein unentbehrliches Handbuch werden für jede archäologische Sammlung und jeden archäologischen Verein, überhaupt

für Jeden, der sich mit Forschungen in dieser Richtung irgendwie befasst; auch dürfte dasselbe von Interesse sein für höhere Bildungsanstalten, zur Erläuterung der ältesten Heimatkunde u. s. w. Dass das vorliegende Werk mit besonderer Vorliebe, möglichster Genauigkeit und Vollständigkeit, aber auch mit Aufwande grosser Mühe verfasst wurde, das sagen schon die über 4000 Fundorte, die die Statistik enthält. Auch die Verlagsbuchhandlung war bemüht, das Werk in schönem Gewande erscheinen zu lassen. Die Fundangaben beruhen theils auf den Einträgen der Vorstände von über 80 Sammlungen in versandte Fragebögen, theils auf den eigenen Studien des Verfassers bei dem Besuch von etwa 50 Museen des deutschen und ausserdeutschen Rheingebiets. Die nach Hunderten zählenden Abbildungen sind alle vom Verfasser selbst nach den Originalen in einfacher, aber durchaus charakteristischer Weise gezeichnet, so dass auch der vollständigste Lesende in Alterthumsdingen an diesen Abbildungen unerrückbare Unterscheidungs- und Erkennungsmerkmale vor sich hat.

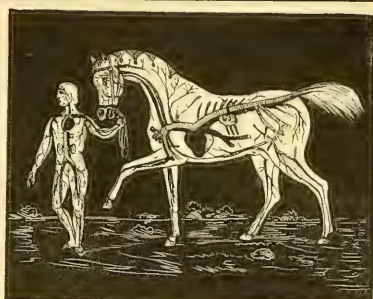
Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

Grundzüge der Vergleichenden Physiologie und Histologie

von
Prof. Dr. Ludwig von Thanoffer
in Budapest.

Mit 195 Holzschnitten. 8. geheftet. Preis M. 16. —



Verästelung der größeren Gefäße im Menschen und Pferde.

Neue Werke aus

Th. Grieben's Verlag (L. Fernau) in Leipzig.

Specielle Physiologie des Embryo. Untersuchungen über die Lebenserscheinungen vor der Geburt. Von Prof. Dr. W. Preyer. Mit 9 lith. Tafeln und Holzschnitten. broch. 16 M., gebd. 19 M.

Die Seele des Kindes. Beobachtungen über die geistige Entwicklung des Menschen in den ersten Lebensjahren. Von Prof. Dr. W. Preyer. 2. Aufl. broch. 9 M., gebd. 11 M.

Das Weib in der Natur- und Völkerkunde. Anthropologische Studien. Von Dr. H. Ploss. 2 starke Bände. broch. 16 M., gebd. 19 M.

Das Kind in Brauch und Sitte der Völker. Anthropologische Studien. Von Dr. H. Ploss. 2. Aufl. 2 Bände. broch. 12 M., gebd. 15 M.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Soeben erschienen und ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Die Vegetation der Erde

nach ihrer klimatischen Anordnung.

Ein Abriss der vergleichenden

Geographie der Pflanzen

von

A. Grisebach.

Zweite vermehrte und berichtigte Auflage.

2 Bände.

Mit einer Uebersichtskarte der Vegetationsgebiete.

20 Mark.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Kürzlich ist erschienen:

Geschichte der Physik von Aristoteles bis auf die neueste Zeit.

Von Professor **August Heller.**

Zwei Bände.

I. Band: Von Aristoteles bis Galilei.

Gr. 8. 1882. Geh. Preis M. 9. —

II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer.

Gr. 8. 1884. Geh. Preis M. 18. —

Dieses in grossem Stile angelegte und durchgeführte Werk ist Jedem, der sich für die physikalischen Naturwissenschaften interessiert, aufs Dringendste zu empfehlen. Der Verfasser geht überall auf die Quellen zurück und bespricht nicht allein die Lebensverhältnisse und die wissenschaftliche Stellung aller aus irgendwie bedeutenden Physiker, sondern er gibt auch durchgängig eine geistreiche Analyse ihrer wichtigen Schriften. Manches nicht allgemein bekannte Material wird auf diese Weise

in das richtige Licht gerückt und das obige Werk gewinnt dadurch eine ganz besondere Bedeutung. Die Darstellung ist bis zur zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts fortgeführt und giebt also noch die historische Entwicklung der Theorie von der Energieerhaltung, welche die allerneueste Periode der Physik einleitet. Möge das reichhaltige, wichtige Werk die ihm gebührende Verbreitung finden!

Gaea 84. Octoberheft.

Im Verlag von **Ferdinand Enke** in Stuttgart erscheint:

Gartenflora.

Allgemeine Monatsschrift für Garten- und Blumenkunde.

Herausgegeben von Professor **Dr. Engler** in Breslau
und Universitäts-Garten-Inspector **B. Stein** in Breslau.

Jährlich 12 Hefte. gr. 8. Preis M. 18. —

Die Zeitschrift zeichnet sich durch gehaltvolle **Original-Artikel** und eine Fülle von neuen und interessanten Mittheilungen, welche sowohl für den Botaniker, als auch für den praktischen Gärtner und Gartenliebhaber werthvoll sind, aus.

Die anerkannt vorzüglich ausgeführten chromolithographischen Tafeln, von denen jeder Band 24 Blätter bringt, gestalten die Zeitschrift zu einem

== **Prachtwerk auf dem Gebiete der Garten- und Blumenkunde.** ==

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Sobald erschienen:

Ernst Haeckel,

o. ö. Professor der Zoologie an der Universität Jena,

Ursprung und Entwicklung der thierischen Gewebe.

Ein histogenetischer Beitrag zur Gastraeatheorie.
Preis: 2 Mark.

Oscar Hertwig,

o. ö. Prof. d. Anatomie u. Director d. anatom. Anstalt der
Universität Jena,

**Das Problem der Befruchtung
und der Isotropie des Eies,
eine Theorie der Vererbung.**

Preis: 1 Mark 50 Pf.

Eduard Strasburger,

o. ö. Professor der Botanik an der Universität Bonn,
Neue Untersuchungen über den

Befruchtungsvorgang bei den Phanerogamen

als Grundlage für eine

Theorie der Zeugung.

Mit zwei lithographischen Tafeln.

Preis: 5 Mark.

Verlag von **Ferdinand Enke** in Stuttgart.

Dendrologie.

Bäume, Sträucher und Halbsträucher,
welche in Mittel- und Nord-Europa im Freien
cultivirt werden.

Kritisch beleuchtet von

Karl Koch,

med. und phil. Dr., Professor der Botanik an der Friedrich-
Wilhelm-Universität zu Berlin.

In zwei Bänden.

I. Band. — **Die Polypetalen.** — Preis 12 Mark. —
II. Band, I. Abtheilung. — **Die Mono- und Ape-
talen, mit Ausnahme der Cupuliferen.** — Preis 12 Mark.
II. Band, 2. Abtheilung. (Schluss.) — **Die Cupuli-
feren, Coniferen und Monocotylen.** — Preis 9 M. 20 Pf.

Die Verlagshandlung erlaubt sich auf dieses, von
der gesamten Fachpresse als classisch und
einzig in seiner Art bezeichnete Werk auf's Neue
aufmerksam zu machen.

Alle Buchhandlungen nehmen Bestellungen entgegen.

Die Verlagshandlung erlaubt sich wiederholt anzuzeigen, daß auch für den dritten Jahrgang des „Humboldt“

Geschmackvolle Einbanddecken

in dunkelgrüner Leinwand mit Gold- und Schwarzpressung angefertigt wurden. Die Decke ist zum Preise von M. 1. 80. durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Auch zu den beiden ersten Jahrgängen sind noch Decken vorrätig und können solche zum gleichen Preise nachbezogen werden.

Stuttgart, im Januar 1885.



Die Verlagshandlung von **Ferdinand Enke.**

Länderkunde von Europa

herausgegeben
unter sachmännischer Mitwirkung
von

Alfred Kirchhoff.

Mit vielen Abbildungen in Schwarzdruck, sowie Karten und Tafeln in Farbendruck.

 Vollständig in 2 Bänden. 

I. Band:

Erscheint in ca. 50 wöchentlichen Lieferungen à 90 Pf. = 54 Kr.

Europa.

I. Theil.

Einleitung von Prof. Dr. A. Kirchhoff. — Übersicht über Mittel-Europa von Prof. Dr. A. Penck. — Das deutsche Reich von Prof. Dr. A. Penck. — Österreich-Ungarn von Prof. Dr. A. Supan. — Die Schweiz von Prof. Dr. J. Egli, Prof. Dr. A. Heim und Direktor Dr. A. Billwiler. — Niederlande und Belgien von Prof. Dr. A. Penck.

II. Band:

Erscheint in ca. 50 wöchentlichen Lieferungen à 90 Pf. = 54 Kr.

Europa.

II. Theil.

Frankreich, britische Inseln, Dänemark, Skandinavien und nordische Inseln von Prof. Dr. A. Penck. — Rußland von Prof. Dr. J. Rein und Dr. Ed. Petri. — Rumänien von Dr. Paul Lehmann. — Die südeuropäischen Halbinseln von Prof. Dr. Theobald Fischer.

Asien, Afrika, Australien und Amerika sind im Anschluß hieran in Aussicht genommen.

Verlag

von

G. Freytag, Leipzig.

Verlag

von

F. Tempsky, Prag.

Deutschland ist die Geburtsstätte der modernen wissenschaftlichen Länderkunde. A. v. Humboldt und R. Ritter haben wir diesen Ruhm zu verdanken. Sie brachten uns beide, jeder nach seiner Art, in mustergiltigen Werken zur Erkenntnis, daß die Wissenschaft von den Ländern nichts Anderes sei, als die ursächliche Verknüpfung unzähliger Einzelheiten, welche den Inbegriff eines jeden Landes ausmachen zu einem geordneten Ganzen.

Unsere neuere Litteratur hat vorzügliche Darstellungen einzelner Länder aufzuweisen, die im Geiste jener beiden Altmeister gehalten sind, aber eine Gesamtländerkunde der Erde, wie sie Ritter unternahm, ohne sie vollenden zu können, wurde nicht wieder versucht. Heutzutage wäre es überdies für einen einzelnen Gelehrten unmöglich, die erstaunlich angewachsene Masse des länderkundlichen Stoffs dermaßen zu bewältigen, daß ein dem gegenwärtigen Kenntnisumfang vollentsprechendes, durchaus quellennmäßig begründetes Lehrgebäude der Länderkunde daraus erstünde. Sogar vereinte Kräfte würden schwerlich mit gutem Erfolg solch Wagnis über sich nehmen; und wieviel Bände wären hierzu erforderlich, da doch Ritter mit den 21 Bänden seiner monumentalen „Erdkunde“ noch nicht die Länderkunde Afrikas und Asiens erschöpfte!

Dem vorliegenden Werke liegt ein viel bescheidenerer Plan als der einer Erneuerung des Ritterschen Unternehmens zu Grunde. Es beabsichtigt nicht nur für den Geographen von Fach, sondern auch für den weiten Kreis der Gebildeten die Erde nach der Mannigfaltigkeit ihrer Ländergestalten umrissweise, aber dabei streng wissenschaftlich zu schildern. Wir möchten dem deutschen Volke Heimat und Fremde vorführen in abgerundeten Bildern des Lebens jeglichen Landes d. h. der Grundzüge sowohl seiner Natur als auch der doppelten Beziehung der Bewohner zu ihr, der passiven wie der aktiven.

Die vielen Lehr- und Handbücher der Geographie werden also hiemit keineswegs um ein neues vermehrt, ebensowenig aber soll die Zahl derjenigen Werke vergrößert werden, welche sich in einfachen Schilderungen von Land und Leuten gefallen. Am meisten schwebt uns das Beispiel von Elisee Reclus' Géographie universelle vor; nur will diese deutsche Länderkunde ihren Gegenstand bei weitem nicht so umfangreich wie das französische Werk behandeln, aber mit gleichem Streben nach wissenschaftlicher Gründlichkeit und Unparteilichkeit, in gemeinverständlicher Sprache, unterstützt durch reichliche Beigabe von Karten, Landschafts- und Volkstypen. Soweit irgend möglich, wird unser Buch jedes Land von einem kundigen Beobachter dargestellt bringen, der es aus eigener Anschauung kennen gelernt hat. Was ihm dabei unvermeidlich an äußerer Einseitigkeit mangeln wird, muß ihm durch die Verlässlichkeit und Lebendigkeit einer nicht aus bloßem Büchere Studium beruhenden Schilderung zu gute kommen.

Die Namen der Mitarbeiter, welche für die vorliegende Länderkunde gewonnen wurden, bürgen dafür, daß der Versuch, dem oben gekennzeichneten Ideal nachzustreben, nicht ganz misslingen wird. Und wenn dasselbe nach dem der menschlichen Kraft gesetzten Maße sowie nach dem derzeitigen Stand unserer Kenntnis von der Erde auch gewiß nicht in jeder Beziehung erreicht werden kann, so möchte selbst ein nur teilweises Gelingen unserer Nation gerade jetzt willkommen sein, wo sie ernstlicher denn je bestrebt ist, ihre alte Freunde an den Herrlichkeiten der weiten Welt zu einem eindringenderen Verständnis der irdischen Heimat in Nähe und Ferne zu vertiefen.

Bestellungen übernimmt jede Buchhandlung, und ist Lieferung 1 in denselben zur Einsichtnahme vorrätig.

Als Fortleitung zu vorstehender „Länderkunde von Europa“ ist erschienen:

Allgemeine Erdkunde

von

Dr. Jul. Hann, Dr. F. von Hochstetter und Dr. A. Pokorny.

Neue erweiterte Ausgabe. Lex. 8°. 1010 Seiten mit vielen Abbildungen und Karten.

Inhalt: I. Abschnitt: Astronomische und physische Geographie von Dr. J. Hann. — II. Abschnitt: Die feste Erdrinde nach ihrer Zusammensetzung, ihrem Bau und ihrer Bildung (Geologie) von Dr. Ferdinand von Hochstetter. — III. Abschnitt: Die Erde als Wohnsitz der Pflanzen, Thiere und Menschen (biologische Geographie) von Dr. Alois Pokorny.

Preis geb. 45 M. = 27 fl. — In solidem Halbfranzband 52 M. = 31 fl. 20 kr. — Auch in 50 Lieferungen à 90 Pf. = 54 fr. oder in 3 Abtheilungen (I. Preis 13 M. 50 Pf. = 8 fl. 10 kr., II. Preis 13 M. 50 Pf. = 8 fl. 10 kr., III. Preis 13 M. = 10 fl. 80 kr.) zu beziehen.

Bestellzettel

zum Abschneiden und Einsenden an eine Buchhandlung.

D..... Unterzeichnete subscribiert hiermit auf:

Länderkunde von Europa

herausgegeben unter sachmännlicher Mitwirkung
von

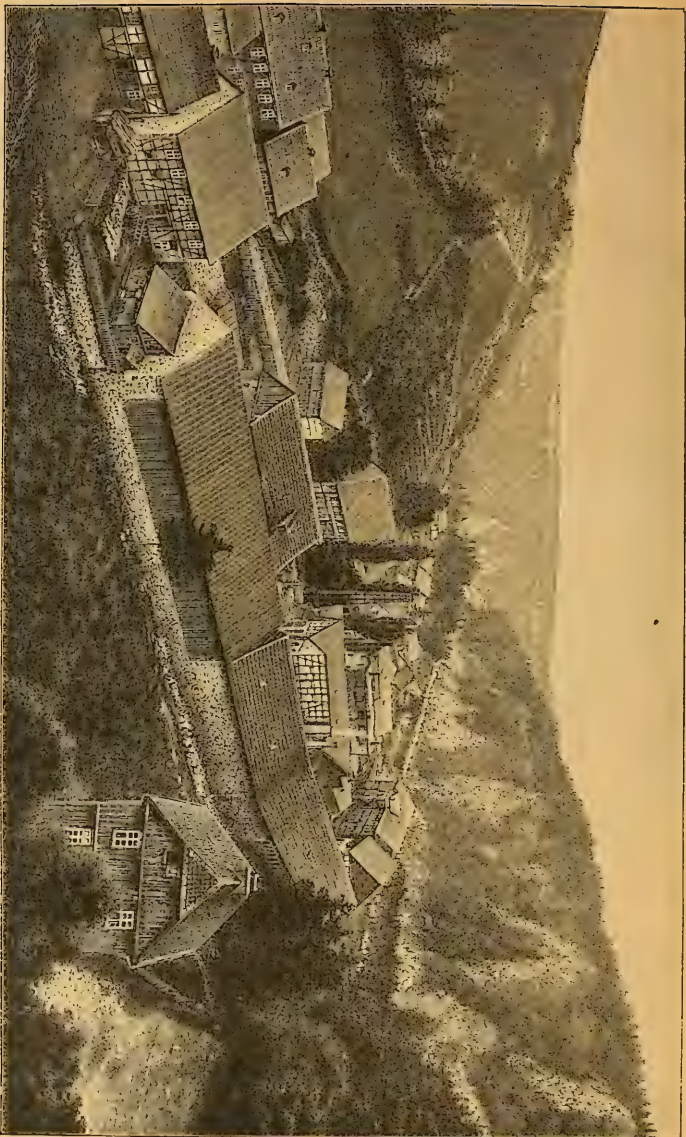
Alfred Kirchhoff.

Vollständig in 2 Bänden (je ca. 50 Lieferungen à 90 Pf. = 54 fr.)

Ort und Datum:

Name und Stand:


Illustrationsprobe.



Innerland im Bodethale.

Dort.

(Nach einer Photographie von Sappius Williams in Berlin.



HUMBOLDT

Monatschrift für die gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von

Prof. Dr. G. Krebs.

Januar 1885.

Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke.

Mitarbeiter.

Prof. Dr. Reby in Prag. Prof. Dr. Ahles in Stuttgart. Prof. Dr. Balling in Pribram. Privatdozent Dr. Balzer in Zürich. Dr. J. van Zeebber, Abtheilungsvorstand der Seewart in Hamburg. Gymnasiallehrer Gehrens in Güterslohe. Dr. J. Berger in Frankfurt a. M. Dr. Rudolf Biedermann in Berlin. Kreisarzt Dr. Biedert in Hagenau. Prof. Dr. Bopp in Stuttgart. Professor Dr. W. Braun in Dorpat. Prof. Dr. Brauns in Halle a. d. S. Prof. Dr. Chavanne in Wien. Prof. Dr. Chun in Königsberg. Prof. Dr. C. W. von Dalla Torre in Innsbruck. Prof. Dr. James in Berlin. Dr. Emil Jekert in Dresden. Dr. J. F. Feidmüller, Assistent am mineralogischen Institut in Dresden. Prof. Dr. Dippel in Darmstadt. Prof. Dr. Dölter in Graz. Prof. Dr. Ebermayer in München. Privatdozent Dr. Edelmann in München. Ingenieur Ehrhardt-Förte in Basel. Prof. Dr. Eimer in Tübingen. Oberlehrer J. Engelhardt in Dresden. Prof. Dr. Falk in Kiel. Privatdozent Dr. Fisch in Erlangen. Prof. Dr. H. Fischer in Freiburg i. B. Prof. Dr. Fleck in Dresden. Dr. Fraas in Stuttgart. Prof. Dr. Freytag in Halle a. d. S. Prof. Dr. F. v. Frisch in Halle a. d. S. Prof. Dr. Th. Fuchs in Wien. Prof. Dr. Gad in Würzburg. Prof. Dr. Gerland in Straßburg. Dr. Geyler, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Götze in Rostock. Dr. Edm. Göze, Garteninspektor in Greifswald. Prof. Dr. Graber in Graz. R. Poststrat Grawinkel in Frankfurt a. M. Prof. Dr. H. Greiffel in Freiburg i. S. Bergrat Dr. Albr. v. Groddeck, Direktor der Berg-Akademie in Clausthal. Prof. Dr. Günther in Ansbach. Dr. G. Haller in Zürich. Prof. Dr. Hallier in Halle. C. Hammer, Assistent am Polytechnikum in Stuttgart. Prof. Dr. Hansauek in Krems a. d. Donau. Prof. Dr. Hartig in München. Dr. Hartwig, Observator a. d. Sternwarte in Dorpat. Medizinalrat Dr. Hedinger in Stuttgart. Dr. Fr. Heintke in Oldenburg. Prof. Dr. Heller in Budapest. Fr. v. Hellwald in Stuttgart. Oberlehrer Heinrich in Wiesbaden. Dr. Hernes, Dir. d. Aquariums in Berlin. Prof. Dr. H. Hess in Hannover. Prof. Dr. Hilger in Erlangen. Dr. Walter Hoffmann in Würzen. Dr. Höfler in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Hohn in Bamberg. Hofgarteninspektor Jäger in Eisenach. J. Jordan, Assistent am physiologischen Institute in Erlangen. Prof. Dr. Haemmerer in Nürnberg. Reg.-Baumeister Keller in Berlin. Dr. F. Hinkelstein in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Hlunzinger in Stuttgart. Dr. Friedr. Knauer in Wien. Dr. Kobelt in Schwanheim a. M. Prof. Dr. v. Krafft-Ebing in Graz. Direktor Dr. Krumme in Braunschweig. Dr. C. F. Kunze in Halle a. d. S. Prof. Dr. Landois in Münster i. W. Prof. Dr. v. Laue in Bonn. Dr. Paul Lehmann, Astronom des Rechnungs-Instituts der königl. Sternwarte zu Berlin. Prof. Dr. Lepsius in Darmstadt. Prof. Dr. Leuckart in Leipzig. Prof. Dr. L. Liebermann in Budapest. Dr. Zul. Lippert in Berlin. Prof. Dr. Lommel in Erlangen. Prof. Dr. W. Lossen in Königsberg. Dr. Ludwig in Pontresina. Prof. Dr. Hugo Magnus in Breslau. Prof. Dr. Melde in Marburg i. H. Prof. F. Mühlberg in Aarau. Prof. Dr. Meesen in Berlin. Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel. Privatdozent Dr. A. Penck in München. Dr. Petersen, Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Prof. Dr. Pisko in Wien. Prof. Dr. Prantl in Aschaffenburg. Prof. Dr. Pütz in Halle a. d. S. Prof. Dr. Joh. Ranke in München. Prof. Dr. Reek in Erlangen. Prof. Dr. Reichenardt in Jena. Dr. Reichenbach, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Dr. Reichenow in Berlin. Prof. C. Reicht in Freiburg i. B. Prof. Dr. P. Reiss in Mainz. Prof. Dr. Rosenthal in Erlangen. Dr. Carl Rux in Berlin. Prof. Dr. Samuel in Königsberg. Prof. Dr. Sandberger in Würzburg. Prof. Dr. Schaaffhausen in Bonn. Dr. Schauf, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Schenk in Leipzig. Dr. C. Schulz in Berlin. Ingenieur Th. Schwarze in Leipzig. Prof. Dr. Alois Schwarz in Mährisch-Osttau. Generalmajor von Souklar in Innsbruck. Kreisarzt Dr. C. Spaurer in Lauterbach i. Oberhessen. Prof. Dr. Standfeld in Graz. Hofrat Dr. Stein in Frankfurt a. M. Prof. Dr. C. Taschberg in Halle a. d. S. Major a. D. von Tröltzsch in Stuttgart. Prof. Dr. W. Valentiner, Direktor der großherzogl. Sternwarte in Karlsruhe. Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin. Dr. Hans Vogel in Memmingen. Prof. Dr. A. Vogel in München. Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien. Dr. J. F. Weinland in Esslingen. Prof. Dr. E. Weis in Darmstadt. Privatdozent Dr. J. E. Weiss in München. Prof. Dr. Wernich in Berlin. Dr. Th. Weyl in Berlin. Prof. Dr. H. Wiedersheim in Freiburg i. Br. Prof. Dr. Wiesner in Wien. Prof. Dr. Willner in Aachen. Prof. Dr. Wundt in Leipzig. Prof. Dr. v. Zech in Stuttgart. Prof. Dr. Zittel in München. Prof. Dr. Zöllner in Wien. Prof. Dr. Zuckerkandl in Graz.

Die Verlagshandlung erlaubt sich anzuzeigen, daß auch für den dritten Jahrgang des „Humboldt“

Geschmackvolle Einbanddecken

in dunkelgrüner Leinwand mit Gold- und Schwarzpressung angefertigt wurden. Die Decke ist zum Preise von M. 1. 80. durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Auch zu den beiden ersten Jahrgängen sind noch Decken vorrätig und können solche zum gleichen Preise nachbezogen werden.

Stuttgart, Ende November 1884.

Die Verlagshandlung von Ferdinand Enke.

MIKROSKOPE

empfiehlt

als schönstes und praktischstes

Fest-Geschenk

die

optische Werkstätte

von

PAUL WAECHTER

in

BERLIN

S. O., Köpnicker Strasse 115.

Gegründet im Jahre 1872.

Katalog No. 12

wird auf Verlangen gratis versandt.




Eine eingehende Besprechung und Empfehlung der Mikroskope des Herrn
P. Wächter befindet sich im 12. Heft des vorigen Jahrgangs des „Humboldt“ Seite 456.

Die Verlagshandlung.


Inhalt des Januar=Heftes.

Prof. Dr. G. H. Theodor Eimer: Ueber die Zeichnung der Tiere. I. (Mit Abbildungen)	Seite 1
Prof. Aug. Heller: Aus wissenschaftlichen Grenzgebieten	9
Prof. Dr. F. Kofenthal: Die allgemeinen Erscheinungen der Lebewesen	12
Dr. W. Kobelt: Excursionen in Nord-Tunis. I. (Mit Abbildung)	17
Dr. F. van Beyber: Glaube und Aberglaube in der Witterungskunde	24
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Physik. Von Prof. Dr. G. Krebs. Lehtbares Luftschiff. Absorption des Schalles durch Resonatoren. Untersuchungen über Radiometer. Darstellung magnetischer Kurven. Sicherung vor Blitzschlag. (Mit Abbildungen)	28
Geographie. Von Dr. Franz Höfler. Polarforschung. Südgeorgien. Labrador. Kap Horn. Die Venamündung. Point Barrow. Greelys Entdeckungen	33
Neue Apparate für Unterricht und Praxis.	
Prof. Dr. G. Krebs, Vorlesungsversuche über die Beziehung zwischen dem durch Reflexion und dem durch Brechung erzeugten polarisierten Licht. (Mit Abbildung)	37
Lambrechts Patent-Hygrometer. (Mit Abbildung)	38
Lambrechts Patent-Wetteranzeiger (Thermohygroskop). (Mit Abbildung)	38
Litterarische Rundschau.	
Oskar Hertwig, Die Symbiose oder das Genossenschaftsleben im Tierreich	39
Physikalisches Jahrbuch. Herausgegeben vom Breslauer Physikalischen Verein. Erstes Heft	39
Edv. Hjelt, Bruchstücke aus den Briefen F. Wöhlers an J. J. Berzelius	39
Fr. von Hellwald, Kulturgeschichte in ihrer natürlichen Entwicklung bis zur Gegenwart	40
Alfonse de Candolle, Der Ursprung der Kulturpflanzen	41
A. Braß, Die tierischen Parasiten des Menschen	41
Ludwig Büchner, Der Fortschritt in Natur und Geschichte	41
F. Hanaussek, Die Nahrungs- und Genußmittel aus dem Pflanzenreich	42
Edm. Hoppe, Geschichte der Elektrizität	42
G. Otto Widemann, Schlüssel zur Erkenntnis des höchsten Gesetzes, unter welchem Natur und Geschichte stehen	43
Bibliographie. Bericht vom 1. bis 15. November 1884	43
Witterungsübersicht für Centraleuropa. 1.—15. November	44
Astronomischer Kalender. Himmelererscheinungen im Januar 1885	45
Neueste Mitteilungen.	
Astriforschung	46
Ein neuer Krater	46
Verlust einer kostbaren Sammlung	46
Feind der Vanille	46
Ein elektrischer Hochen (Torpedo marmorata)	46
Einiges über Orchideen	46
Orange, Citrone oder Paradiesäpfel	47
Ein papierner Dom	47
Zunahme des Regenfalles in den Vereinigten Staaten	47
Die Entstehungszeit der Sahara	47
Meteorologisches. (Mit Abbildungen)	48
Köfle in Algerien	48

 Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einsenden.

Mit einer Beilage von Ferdinand Enke, Verlagsbuchhandlung in Stuttgart.

HUMBOLDT



Monatschrift
für die
gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von

Prof. Dr. G. Krebs.

Februar 1885.

Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke.

Prof. Dr. Achy in Prag. Prof. Dr. Ahles in Stuttgart. Prof. Dr. Salling in Pöbram. Privatdozent Dr. Balzer in Zürich. Dr. J. van Zebber, Abteilungs-Vorstand der Seewarte in Hamburg. Gymnasiallehrer Behrens in Güterslohe. Prof. Dr. Berger in Frankfurt a. M. Dr. Rudolf Biedermann in Berlin. Kreisarzt Dr. Biedert in Hagenau. Prof. Dr. Bopp in Stuttgart. Professor Dr. H. Braun in Dorpat. Prof. Dr. Brauns in Halle a. d. S. Prof. Dr. Chavanne in Wien. Prof. Dr. Chun in Königsberg. Prof. Dr. C. W. von Dalla Torre in Innsbruck. Prof. Dr. James in Berlin. Dr. Emil Dechert in Dresden. Dr. J. F. Deichmüller, Assistent am mineralogischen Institut in Dresden. Prof. Dr. Dippel in Darmstadt. Prof. Dr. Dölter in Graz. Prof. Dr. Ebermayer in München. Privatdozent Dr. Gelmann in München. Ingenieur Eghardt-Horte in Basel. Prof. Dr. Eimer in Tübingen. Oberlehrer J. Engelhardt in Dresden. Prof. Dr. Faldt in Kiel. Privatdozent Dr. Fisch in Erlangen. Prof. Dr. H. Fischer in Freiburg i. B. Prof. Dr. Fleck in Dresden. Dr. Graas in Stuttgart. Prof. Dr. Freytag in Halle a. d. S. Prof. Dr. H. v. Gritsch in Halle a. d. S. Prof. Dr. Th. Fuchs in Wien. Prof. Dr. Gad in Würzburg. Prof. Dr. Gerland in Straßburg. Dr. Seyler, Dozent am Sendenbergium in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Götte in Rostock. Dr. Edm. Göze, Garteninspektor in Greifswald. Prof. Dr. Graber in Graz. K. Postarzt Grawinkel in Frankfurt a. M. Prof. Dr. H. Grotzschel in Freiberg i. S. Bergat Dr. Albr. v. Groddenk, Direktor der Berg-Akademie in Clausthal. Prof. Dr. Günther in Ansbach. Prof. Dr. G. Haller in Zürich. Prof. Dr. Gallier in Halle. E. Hammer, Assistent am Polytechnikum in Stuttgart. Prof. Dr. Hanaufek in Krems a. d. Donau. Prof. Dr. Hartig in München. Dr. Hartwig, Observator a. d. Sternwarte in Dorpat. Medizinalrat Dr. Hedinger in Stuttgart. Dr. Fr. Heinke in Odenburg. Prof. Dr. Heller in Budapest. Fr. v. Hellwald in Stuttgart. Oberlehrer Heinrich in Wiesbaden. Dr. Hermes, Dir. d. Aquariums in Berlin. Prof. Dr. H. Hess in Hannover. Prof. Dr. Hilger in Erlangen. Dr. Walter Hoffmann in Würzen. Dr. Höfler in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Hoh in Bamberg. Hofgarteninspektor Jäger in Eisenach. H. Jordan, Assistent am physiologischen Institute in Erlangen. Prof. Dr. Haemmerer in Nürnberg. Reg.-Baumeister Keller in Berlin. Dr. F. Kinkelin in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Klunzinger in Stuttgart. Dr. Friedr. Knauer in Wien. Dr. Kobelt in Schwanheim a. M. Prof. Dr. v. Kraft-Ebing in Graz. Direktor Dr. Krumme in Braunschweig. Dr. C. F. Kunze in Halle a. d. S. Prof. Dr. Landois in Münster i. W. Prof. Dr. v. Lasalle in Bonn. Dr. Paul Lehmann, Astronom des Rechnungs-Instituts der königl. Sternwarte zu Berlin. Prof. Dr. Lepsius in Darmstadt. Prof. Dr. Leuckart in Leipzig. Prof. Dr. F. Liebermann in Budapest. Dr. Jul. Lippert in Berlin. Prof. Dr. Lommel in Erlangen. Prof. Dr. W. Losen in Königsberg. Dr. Ludwig in Montresina. Prof. Dr. Hugo Magnus in Breslau. Prof. Dr. Meibbe in Marburg i. H. Prof. F. Mühlberg in Aarau. Prof. Dr. Neesen in Berlin. Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel. Privatdozent Dr. A. Penck in München. Prof. Dr. Petersen, Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Prof. Dr. Pisko in Wien. Prof. Dr. Prantl in Aschaffenburg. Prof. Dr. Püh in Halle a. d. S. Prof. Dr. Joh. Ranke in München. Prof. Dr. Rees in Erlangen. Prof. Dr. Reichardt in Jena. Dr. Reichenbach, Dozent am Sendenbergium in Frankfurt a. M. Dr. Reichenow in Berlin. Prof. E. Reihert in Freiburg i. B. Prof. Dr. P. Reis in Mainz. Prof. Dr. Rosenthal in Erlangen. Dr. Karl Ruß in Berlin. Prof. Dr. Samuel in Königsberg. Prof. Dr. Sandberger in Würzburg. Prof. Dr. Schaaffhausen in Bonn. Dr. Schauf, Dozent am Sendenbergium in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Schenk in Leipzig. Dr. F. Schalk in Berlin. Ingenieur Th. Schwarze in Leipzig. Prof. Dr. Alois Schwarz in Mährisch-Neudorf. Kreisarzt Dr. C. Spamer in Lauterbach i. Oberhessen. Prof. Dr. Standfest in Graz. Hofrat Dr. Stein in Frankfurt a. M. Prof. Dr. C. Tafelberg in Halle a. d. S. Major a. D. von Tröltsch in Stuttgart. Prof. Dr. W. Valentiner, Direktor der großherzogl. Sternwarte in Karlsruhe. Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin. Dr. Hans Vogel in Memmingen. Prof. Dr. A. Vogel in München. Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien. Dr. P. F. Weinland in Eßlingen. Prof. Dr. L. Weiss in Darmstadt. Privatdozent Dr. J. C. Weiss in München. Prof. Dr. Wernich in Berlin. Dr. Th. Weyl in Berlin. Prof. Dr. B. Wiedersheim in Freiburg i. Br. Prof. Dr. Wiesner in Wien. Prof. Dr. Willner in Lachen. Prof. Dr. Wundt in Leipzig. Prof. Dr. v. Zsch in Stuttgart. Prof. Dr. Zittel in München. Prof. Dr. Zöller in Wien. Prof. Dr. Zuckerkandl in Graz.

Verlag von J. Engelhorn in Stuttgart.

Soeben ist erschienen:

Die Elektrizität

und ihre Anwendungen

zur
Beleuchtung, Kraftübertragung, Metallurgie, Telephonie
und Telegraphie

VON
Dr. L. Graetz,

Privatdozent der Universität München.

Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage.

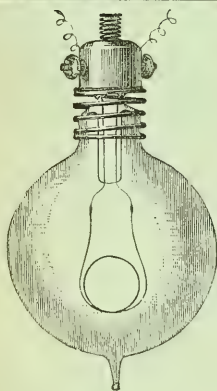
— Mit 365 Abbildungen. —

Preis M. 7. — = Frs. 9. 30. = ö. W. fl. 4. 20 Nkr.

Allen Denjenigen, welche sich über das heute im Vordergrund des öffentlichen Interesses stehende Gebiet der Elektrizität unterrichten wollen, empfehlen wir dieses von einem gründlichen Kenner des Stoffes in leichtfaßlicher und anziehender Darstellung geschriebene Buch. Dasselbe umfaßt das ganze Gebiet der elektrischen Erscheinungen und ihrer Anwendung und ist ausführlich genug, um auch dem Fachmann ein übersichtlicher und nützlicher Führer zu sein.

„Eine wahre Fluth von Schriften über Elektrizität übersehmennt den Büchermarkt. Welches Buch soll man wählen, um sich über das Wesen dieser neu geätzten Naturkraft zu belehren? hört man oft fragen. Als beste zusammenfassende Darstellung der Gesetze der Elektrizität und ihrer Anwendung haben wir bisher das im Titel genannte Werk des Münchener Universitäts-Dozenten kennen gelernt. Es ist klar geschrieben und mit vortrefflichen Figuren ausgestattet.“ (Neue Freie Presse.)

Vorrathig in allen Buchhandlungen.



MIKROSKOPE

empfiehlt

als schönstes und praktischstes

Fest-Geschenk

die

optische Werkstätte

von

PAUL WAECHTER

in


BERLIN

S.O., Köpnicker Strasse 115.

Gegründet im Jahre 1872.


Katalog No. 12

wird auf Verlangen gratis versandt.


 Eine eingehende Besprechung und Empfehlung der Mikroskope des Herrn
P. Wächter befindet sich im 12. Heft des vorigen Jahrgangs des „Humboldt“ Seite 456.

Die Verlagshandlung.

Prof. Dr. L. Rosenthal: Die allgemeinen Erscheinungen der Lebewesen. (Schluß)	Seite 49
Dr. A. von Heber: Glaube und Aberglaube in der Witterungskunde. (Schluß)	58
Prof. Dr. G. H. Theodor Eimer: Ueber die Zeichnung der Tiere. II. (Mit Abbildungen)	64
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Geologie. Von Prof. Dr. A. v. Lasaulz. Metamorphismus, Kontaktmetamorphose und regionaler Metamorphismus. Glaciale Geologie: Gletscherspuren in Norddeutschland, in den bayerischen Alpen und der bayerischen Hochebene, Erosionswirkungen der Gletscher, Ursachen der Eiszeit, Alternieren und Periodicität derselben	76
Litterarische Rundschau.	
B. Bertram, Schulbotanik	82
Ernst Krause, Hermann Müller von Lippstadt	82
Wilhelm Rattke, Die Verbreitung der Pflanzen im allgemeinen und besonders in Bezug auf Deutschland	82
Gaston Planté, recherches sur l'Electricité de 1859 à 1879	83
W. B. Zenger, Die Spannungselectricität, ihre Gesetze, Wirkungen und technischen Anwendungen	84
Carl Ackermann, Beiträge zur physischen Geographie der Ostsee	84
Eugen Hussak, Anleitung zum Bestimmen der gesteinsbildenden Mineralien	84
Ed. Strasburger, Das kleine botanische Praktikum für Anfänger	85
Schmidlin-Zimmermann, Illustrierte Botanik oder gemeinschaftliche Anleitung zum Studium der Pflanze und des Pflanzenreiches. Vierte gänzlich neu bearbeitete Auflage von Dr. D. C. A. Zimmermann	85
Ablitographie. Bericht vom 16. November bis 31. Dezember 1884	86
Witterungsübersicht für Centralearopa. November zweite Hälfte und Dezember 1884	87
Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im Februar 1885	89
Neueste Mitteilungen.	
Giraud	90
Projekt einer Congoleisenbahn	90
Große Silberlager in Australien	90
Neu-Guinea	90
Mangan in den Pflanzen- und Thierkörpern	90
Statistisches aus Indien	90
Der Erzbergbau in Bosnien	90
Ein Ueberfluß an Perlen	91
Die Aluminium-Kappe des Washington-Denkmals	91
Neues Element	91
Das größte Ausstellungsgebäude	91
Electriche Straßenbeleuchtung in Triberg	91
Nicaragua-Kanal	91
Die Kohlensäureindustrie im Brokthale	91
Indische Litteratur	92
KrySTALLISIRTES Gold in prismatischer Form	92
Die „Bad-Lands“ (Böses Land)	92
Das geologische Alter der afrikanischen Fauna	92
† Dr. Alfred Brehm; Dr. Hermann Kolbe; Dr. Eduard Rüppell	92

 Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einsenden.

HUMBOLDT



Monatschrift für die gesamten Naturwissenschaften



Herausgegeben
von

Prof. Dr. G. Krebs.

März 1885.

Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke.


 Subscript.-Preis pro f. color. Tafel nebst Text ca. 7 Pfennige 

v. Schlechtendal-Hallier's

Flora von Deutschland.

Bis jetzt über 2000 Pflanzentafeln erschienen!

 Bei sofortiger Lieferung der erschienenen 19 Bände **franco dort** gegen

monatliche Ratenzahlung von nur 5 Mk. 

an **selbstständige** Herren; ebenso wird die Fortsetzung **prompt franco** stets nach Erscheinen geliefert. — **Bestellungen** erbitte ich auf obiges, in meinem Verlage erscheinende — einzige derartige — **botanische Gesamtwerk.**

Fr. Eugen Köhler, Verlagsbuchhandlung, Gera-Untermhaus.

Verkauf einer Naturalienhandlung.


Wegen fortdauernder Kränklichkeit suche mein vortrefflich eingerichtetes und rühmlichst bekanntes Naturaliengeschäft „Alpina“ mit grosser Kundschaft zu verkaufen. Günstige Bedingungen und billiger Preis. Antritt sofort oder auf Frühjahr.

Oberstrasse bei Zürich.

Dr. G. Haller,
Naturforscher.

Zur Kolonialpolitik!

In der Frommel und Pfaff'schen Sammlung von Vorträgen ist soeben erschienen:

Die Provinz Rio Grande do Sul, Brasilien und die deutsche Auswanderung dahin. Von Dr. Wilhelm Breitenbach in Göttingen. 8°. brosch. 1 M.
 Der Verfasser, erst vor Kurzem aus Brasilien zurückgekehrt, giebt hier Unparteiisches und Authentisches über das vielbesprochene Land.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und gegen Einsendung des Betrags in Freimarken von **Carl Winter's Univ.-Buchh. in Heidelberg.**

Verlag von Harschky & Herendt in Breslau.

Brauer, Gustav, Über den Untergang der Welt, seine Möglichkeit, Wahrscheinlichkeit und Gewissheit. Astro-nomisch-geologisch-naturphilosophische Skizzen. 2. Auflage. Preis M. 1. 80 Pf.

== Zu beziehen durch alle Buchhandlungen! ==

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

Grundzüge der Vergleichenden Physiologie und Histologie

von
Prof. Dr. Ludwig von Thanoffner
in Budapest.

Mit 195 Holzschnitten. 8. geheftet. Preis M. 16. —

Von der Zeitschrift: „Der Zoologische Garten“, redigirt von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschienen soeben No. 11 und 12 des XXV. Jahrgangs für 1884 mit folgendem Inhalt:

No. 11:

Luftgeschwülste bei Vögeln; von Dr. Max Schmidt. — Einiges über die Tierrmärkte in Bahia und Rio de Janeiro; von Alexander von Svertschkoff. — Neues aus der Tierhandlung von Karl Hagenbeck, sowie aus dem Zoologischen Garten in Hamburg; von Dr. Th. Noack (Fortsetzung). — Der gemeine Stachelhinger (*Acanthodactylus vulgaris* Dum. u. Bibron) in der Gefangenschaft; von Joh. v. Fischer. — Korrespondenzen. — Miscellen. — Litteratur. — Todesanzeigen. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften. —

No. 12:

Das Nilpferd des Zoologischen Gartens in Hamburg; von dem Inspektor W. L. Sigel. (Mit zwei Abbildungen.) — Ein amerikanischer Olm; von Dr. A. Zipperlen. — Nordgrenze des Tigers in Asien; von Dr. B. Langkavel. — Die Treppen- oder Sprossenarter (*Rhynchis scalaris* Schulz) in der Gefangenschaft; von Joh. v. Fischer. — Die Herstellung von Abbildungen für unsere Zeitschrift; von dem Herausgeber. — Korrespondenzen. — Miscellen. — Litteratur. — Todesanzeige. — Personal-Veränderungen. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften. —

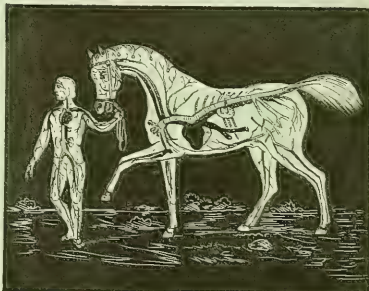
Heinrich Boecker in Wetzlar.

Institut für Mikroskopie
empfehl't

Mikroskopische Präparate

aus allen Gebieten der Natur in reichhaltigster Auswahl und bester Ausführung, ferner sämtliche Utensilien zur Mikroskopie, Deckgläser, Objectträger, Etuis, Lacke, Tincturen, Chemicalien, Sectionsinstrumente u. s. w.

Catalog XI ist soeben erschienen.



Verästlung der grösseren Gefässe im Menschen und Pferde.

MIKROSKOPE

empfiehlt

als schönstes und praktischstes

Fest-Geschenk

die

optische Werkstätte

von

PAUL WAECHTER

in

BERLIN

S. O., Köpnicker Strasse 115.

Gegründet im Jahre 1872.

Katalog No. 12

wird auf Verlangen gratis versandt.



*Eine eingehende Besprechung und Empfehlung der Mikroskope des Herrn
P. Wächter befindet sich im 12. Heft des vorigen Jahrgangs des „Humboldt“ Seite 436.*


Die Verlagshandlung.

Inhalt des März-Heftes.

Prof. Dr. H. Fischer: Ueber die sogenannten Flachbeile. (Mit Abbildungen)	Seite 93
Dr. W. Kobelt: Eruptionen in Nord-Tunis. II. (Mit Abbildungen)	99
Prof. Dr. C. F. Hanaušek: Ueber moderne Verfälschungen unserer Nahrungs- und Genußmittel. (Mit Abbildungen)	107
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Kolonisation. Von Dr. W. Kobelt. Ackerbaufolonien. Unser natürliches Ausdehnungsgebiet. Graf Behr in Usangara. Die Börmann'schen Plantagen. Lüderitzland. Handelskolonien. Der Kongo. Johnstons River Congo. Niger und Benue. Cameruns. Italienische Bestrebungen. Die Sta. Lucia Bai. Kapland. Polynesien. Südbrafilien. Borneo. Neu-Guinea. Innerasien. Sachalin	112
Chemie. Von Dr. Theodor Petersen. Organische Chemie. Teerfarbstoffe. Methylenblau. Thiophene. Orthochromatische Photographieen. Chinolinkörper und Alkaloidsalzen. Neue Antipyrretika. Untersuchung auf Mikro-Organismen	116
Meteorologie. Von L. Ambronn. Die Meteorologie als Wissenschaft. Gründung der deutschen meteorologischen Gesellschaft. Vulkanischer Ausbruch in der Sundastraße. Köppen, die Wärmeebenen der Erde und Gang der Temperatur in Norddeutschland. Die Eismännerfrage. Wintertypen. Messungen über die Höhe des Nordlichts. Die Bevölkerung in Württemberg. Niederschlagsarten für Asien und Afrika. Synoptische Karten. Häufigkeit des Sonnenscheins. Ueber Luftbewegung. Repertorium der deutschen Meteorologie	119
Neue Apparate für Unterricht und Praxis.	
Neue Misableiter	121
Ein vollkommenes Filter	121
Elektrische Säule und Lampe von Trouvé. (Mit Abbildung)	122
Eine neue Form der Platin-Eichtheilheit. (Mit Abbildung)	122
Eine neue Methode zur schnellen und leichten Bestimmung des specifischen Gewichts. (Mit Abbildung)	123
Literarische Rundschau.	
Ehlers und Reessen, Untersuchungen über den Rauschbrandpils	124
C. Freiherr von Tröltzsch, Fundamentalfest der vorrömischen Metallzeit im Rheingebiete	125
Max Jüllig, Die Kabeltelegraphie	126
Eduard Tylor, Einleitung in das Studium der Anthropologie und Civilisation. Deutsche autorisierte Ausgabe von G. Siebert	126
Wilhelm Langsdorff, Ueber den Zusammenhang der Gangsysteme von Klausthal und Andreasberg	127
Derfelbe, Geologische Karte der Gegend zwischen Laubhütte, Klausthal, Althausen, dem Bruchberge und Osterode	127
Schwarz, Stoff und Kraft in der menschlichen Arbeit oder die Fundamente der Produktion	127
G. Bräuer, Ueber den Untergang der Welt, seine Möglichkeit, Wahrscheinlichkeit und Gewißheit	127
Bibliographie. Bericht vom Monat Januar 1885	128
Witterungsübersicht für Centraluropa. Monat Januar 1885	129
Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im März 1885	130
Neueste Mittheilungen.	
Segehandbuch für den Atlantischen Ocean	131
Timbaktu	131
Tertiäre erratische Blöcke	131
Hôtel des Neufchâtelais	131
Putnam River	131
Ueber die Trimorphie von TiO ₂	131
Eine interessante Beobachtung über die Entstehung von Zwillinglamellen im Kalkspat	131
Wissenschaftliche Missionen	131
Verheerungen der Phylloxera in Frankreich	131
Eisenbahn-Zubäuh	131
Ein merkwürdiges Phänomen	132
Ethnologisches aus Innerafrika	132
Bevölkerung von Indien	132
Zwei Ameisenpflanzen	132
Flachs- und Hanfbau in Rußland	132
Ein neues Nicol'sches Prisma	132
† Karl von Sontkar; Dr. Friedr. von Stein	132

Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einsenden.

HUMBOLDT



Monatschrift
für die
gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von

Prof. Dr. G. Krebs.

April 1885.

Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke.

Mitarbeiter.

Prof. Dr. Zebj in Prag. Prof. Dr. Ahles in Stuttgart. Prof. Dr. Galling in Pribram. Privatdozent Dr. Balher in Zürich. Dr. J. van Hebbet, Abteilungsorstand der Seewarte in Hamburg. Gymnasiallehrer Behrens in Güterslohe. Dr. J. Berger in Frankfurt a. M. Dr. Rudolf Biedermann in Berlin. Kreisarzt Dr. Biedert in Hagenau. Prof. Dr. Bopp in Stuttgart. Professor Dr. M. Braun in Dorpat. Prof. Dr. Brauns in Halle a. d. S. Prof. Dr. Chavanne in Wien. Prof. Dr. Chun in Königsberg. Prof. Dr. C. W. von Dalla Torre in Innsbruck. Prof. Dr. James in Berlin. Dr. Emil Decker in Dresden. Dr. J. F. Reichmüller, Assistent am mineralogischen Institut in Dresden. Prof. Dr. Poppel in Darmstadt. Prof. Dr. Dölter in Graz. Prof. Dr. Ebermayer in München. Privatdozent Dr. Edelmann in München. Ingenieur Ehrhardt-Horte in Basel. Prof. Dr. Eimer in Tübingen. Oberlehrer H. Engelhardt in Dresden. Prof. Dr. Faldt in Kiel. Privatdozent Dr. Fisch in Erlangen. Prof. Dr. H. Fischer in Freiburg i. B. Prof. Dr. Fleck in Dresden. Dr. Fraas in Stuttgart. Prof. Dr. Freytag in Halle a. d. S. Prof. Dr. H. v. Frisch in Halle a. d. S. Prof. Dr. Ch. Fuchs in Wien. Prof. Dr. Gad in Würzburg. Prof. Dr. Gerland in Strassburg. Dr. Geyler, Dozent am Sendenbergiumum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Götte in Rostock. Dr. Edm. Göze, Garteninspektor in Greifswald. Prof. Dr. Graber in Graz. R. Posttrat Grawinkel in Frankfurt a. M. Prof. Dr. H. Gretschel in Freiberg i. S. Bergtrat Dr. Albr. v. Gröddert, Direktor der Berg-Akademie in Clausthal. Prof. Dr. Günther in Ansbach. Dr. G. Haller in Zürich. Prof. Dr. Hallier in Halle. G. Hammer, Assistent am Polytechnikum in Stuttgart. Prof. Dr. Hannausek in Krems a. d. Donau. Prof. Dr. Hartig in München. Dr. Hartwig, Observator a. d. Sternwarte in Dorpat. Medizinalrat Dr. Hebinger in Stuttgart. Dr. Fr. Heinke in Oldenburg. Prof. Dr. Heller in Budapest. Fr. v. Hellwald in Stuttgart. Oberlehrer Henrich in Wiesbaden. Dr. Hermes, Dir. d. Aquariums in Berlin. Prof. Dr. H. Hess in Hannover. Prof. Dr. Hilger in Erlangen. Dr. Walter Hoffmann in Würzen. Dr. Höfler in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Hoh in Bamberg. Hofgarteninspektor Jäger in Eisenach. H. Jordan, Assistent am physiologischen Institute in Erlangen. Prof. Dr. Haemmerer in Nürnberg. Reg.-Baumeister Keller in Berlin. Privatdozent Dr. C. Keller in Zürich. Dr. F. Hinkel in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Klunzinger in Stuttgart. Dr. Friedr. Knauer in Wien. Dr. Kobelt in Schwannheim a. M. Prof. Dr. v. Krafft-Ebing in Graz. Direktor Dr. Krumme in Braunschweig. Dr. C. F. Kunze in Halle a. d. S. Prof. Dr. Landois in Münster i. W. Prof. Dr. v. Lasaulx in Bonn. Dr. Paul Lehmann, Astronom des Rechnungs-Instituts der kgl. Sternwarte zu Berlin. Prof. Dr. Lepsius in Darmstadt. Prof. Dr. Leutkart in Leipzig. Prof. Dr. J. Liebermann in Budapest. Dr. Zul. Lippert in Berlin. Prof. Dr. Lommel in Erlangen. Prof. Dr. W. Loffen in Königsberg. Dr. Ludwig in Pontresina. Prof. Dr. Hugo Magnus in Breslau. Prof. Dr. Melde in Marburg i. H. Prof. F. Mühlberg in Aarau. Prof. Dr. Neefen in Berlin. Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel. Privatdozent Dr. A. Penck in München. Dr. Petersen, Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Prof. Dr. Pisko in Wien. Prof. Dr. Prantl in Aschaffenburg. Prof. Dr. Pütz in Halle a. d. S. Prof. Dr. Joh. Ranke in München. Prof. Dr. Reek in Erlangen. Prof. Dr. Reichardt in Jena. Dr. Reichenbach, Dozent am Sendenbergiumum in Frankfurt a. M. Dr. Reichenow in Berlin. Prof. C. Reichert in Freiburg i. B. Prof. Dr. P. Reis in Mainz. Prof. Dr. Rosenthal in Erlangen. Dr. Karl Ruß in Berlin. Prof. Dr. Sammel in Königsberg. Prof. Dr. Sandberger in Würzburg. Prof. Dr. Schaaffhausen in Bonn. Dr. Schauf, Dozent am Sendenbergiumum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Schenk in Leipzig. Dr. G. Schulz in Berlin. Ingenieur Ch. Schwärze in Leipzig. Prof. Dr. Alois Schwarz in Nährungs-Ofrau. Kreisarzt Dr. C. Spamer in Lauterbach i. Oberhessen. Prof. Dr. Standfest in Graz. Hofrat Dr. Stein in Frankfurt a. M. Prof. Dr. C. Eschenburg in Halle a. d. S. Major a. D. von Ströhlisch in Stuttgart. Prof. Dr. W. Valentiner, Direktor der großherzogl. Sternwarte in Karlsruhe. Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin. Dr. Hans Vogel in Memmingen. Prof. Dr. A. Vogel in München. Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien. Dr. J. F. Weinland in Eßlingen. Prof. Dr. F. Weiss in Darmstadt. Privatdozent Dr. J. C. Weiss in München. Prof. Dr. Wernich in Berlin. Dr. Ch. Weyl in Berlin. Prof. Dr. B. Wiedersheim in Freiburg i. B. Prof. Dr. Wiesner in Wien. Prof. Dr. Wüllner in Aachen. Prof. Dr. Wundt in Leipzig. Prof. Dr. v. Zsch in Stuttgart. Prof. Dr. Zittel in München. Prof. Dr. Züller in Wien. Prof. Dr. Zuckerhndt in Graz.

Dendrologie.

Bäume, Sträucher und Halbsträucher,
welche in Mittel- und Nord-Europa im Freien cultivirt werden.

Kritisch beleuchtet von

Karl Koch,

med. und phil. Dr., Professor der Botanik an der Friedrich-Wilhelm-Universität zu Berlin.

In zwei Bänden.

I. Band. — Die Polypetalen. — Preis 12 Mark. — II. Band, 1. Abtheilung. — Die Mono- und Apetalen, mit Ausnahme der Cupuliferen. — Preis 12 Mark. — II. Band, 2. Abtheilung. (Schluss.) — Die Cupuliferen, Coniferen und Monocotylen. — Preis 9 Mark 20 Pf.

Die Verlagshandlung erlaubt sich auf dieses, von der gesammten Fachpresse als classisch und einzig in seiner Art bezeichnete Werk auf's Neue aufmerksam zu machen.

Alle Buchhandlungen nehmen Bestellungen entgegen.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Herder'sche Verlagshandlung in Freiburg (Baden).

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Paulitschke, Dr. Ph., Die Sudänländer nach dem gegenwärtigen Stande der Kenntnis. Mit 59 Holzschnitten, 12 Tonbildern, zwei Lithdruden und einer colorirten Lebenskarte der Sudänländer.

(Maafstab 1:11 500 000.) gr. 8°. (XII u. 311 S.) M. 7. In Orig.-Einband M. 9. — Karte apart 25 Pf. Bildet einen Bestandteil unserer „Zufriedenen Bibliothek der Länder- und Völkerkunde“.

Heinrich Boecker in Wetzlar.

Institut für Mikroskopie
empfehl

Mikroskopische Präparate

aus allen Gebieten der Natur in reichhaltigster Auswahl und bester Ausführung, ferner sämtliche Utensilien zur Mikroskopie, Deckgläser, Objectträger, Etais, Lacke, Tincturen, Chemicalien, Sectionsinstrumente u. s. w.

Catalog XI ist soeben erschienen.

!! Gelegenheitskauf !!

Pfeiffer, L. Nomenclator botanicus. 2 in 4 vols. 3574 Seiten Cass. 1874. Neu. Statt 252 M. für 60 M.

Reichenow, A. Abbild. u. Beschreibgn. d. Papageien. Mit 33 Taf., enthald. ca. 250 Abbild. in feinst. Chromol. Fol. 1883. Origbd. neu. Statt 55 M. für 20 M.

Riesenthal, Die Raubvögel Deutschlands u. d. angrenz. Länder u. Atlas v. 60 Taf. in feinst. Chromol. 2 Bde. Fol. 1876. Origbd. neu. Statt 75 M. für 30 M.

Henglin, M. T. v. d. Ornithologie Nordostafrikas, d. Nilquellen etc., m. 47 Taf. in feinst. Chromol. 1875. Statt 142 M. 50 Pf. für 50 M.

NB. Wir garantiren für neue Exemplare. Versand gegen Nachnahme od. vorherige Einsendg. des Betrages.

S. Glogau & Co., Leipzig.

Bücher-Ankauf.

Bibliotheken und einzeln zu höchsten Pr.
S. Glogau Sohn, Hamburg, 23 Burfisch.
Kataloge meines Lagers gratis!

Verlag von Spielhagen & Schurig in Wien,
I. Kampfgasse 7.

Die Beziehungen der Geologie zu den Ingenieur-Wissenschaften.

Von
C. J. Wagner,

Ober-Ingenieur und Sectionsleiter des Krieger-Tunnels.
gr. 4. Mit 24 Tafeln u. 65 in den Text gedruckten Figuren.
Preis 10 Mark.

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Lennis Synopsis der Botanik.

Dritte Auflage
neu bearbeitet von

Dr. A. B. Frank,

Professor an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin,
in drei Bänden.

Zweiter Band, Specieeller Theil der Phanerogamen mit 641 Holzschnitten (64 Bogen) 12 M.



I. Band: Allgemeine Botanik mit 665 Fig., 1883 erschienen, kostet 14 M., der dritte Band, enth. den speciellen Theil der Kryptogamen, erscheint gegen Ende 1885.

Ferner ist von Lennis Synopsis bei uns erschienen: **Synopsis der Zoologie.** Dritte neu bearbeitete Auflage von Prof. Dr. Lubwig in 2 Bänden. I. Bd. 69 Bg. Mit 955 Holzschn. 1883. 16 M. — II. Bd. 1. Abth. Bg. 1—34 mit 469 Holzschn. 1884. 8 M., und erscheint die 2. Abth. (Schluß der Zoologie) zu Ende dieses Jahres.

Synopsis der Mineralogie und Geognosie. Zweite neu bearbeitete Auflage von Hofrath Dr. Senft in drei Bänden. I. Band: Mineralogie mit 550 Holzschn. 12 M. — II. III. Band: Geologie und Geognosie in 2 Abtheil. mit 455 Holzschn. 16 M. 50 Pf.

Von der Zeitschrift: „Der Zoologische Garten“, redigirt von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschienen soeben No. 1 des XXVI. Jahrgangs für 1885 mit folgendem Inhalt:



Das Walross (*Trichechus rosmarus*); von Dr. Max Schmidt. Mit 1 Tafel und 11 Holzschnitten. — Blütenstaub als Nahrung von Tiefseetieren; von dem Herausgeber. — Ueber die „ausgespiene Milz“; von Prof. Dr. H. Landolt. — Die Purgur-schwalbe, *Progne subis* Baird, *Purple Martin*; von H. Nehrling. — Korrespondenzen. — Miscellen. — Litteratur. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften. —

 **Subscription-Preis pro f. color. Tafel nebst Text ca. 7 Pfennige** 

v. Schlechtendal-Hallier's

Flora von Deutschland etc.

Bis jetzt über 2000 Pflanzentafeln erschienen!


 Bei sofortiger Lieferung der erschienenen 19 Bände **franco** dort gegen **monatliche Ratenzahlung von nur 5 Mk.** 

an **selbstständige** Herren; ebenso wird die Fortsetzung **prompt franco** stets nach Erscheinen geliefert. — **Bestellungen** erbitte ich auf obiges, in meinem Verlage erscheinende **botanische Gesamtwerk.**


Fr. Eugen Köhler, Verlagsbuchhandlung, Gera-Untermhaus.

Inhalt des April=Heftes.

	Seite
Prof. Dr. F. Standfest: Die Bewegungen der Erdrinde. (Mit Abbildungen)	133
Prof. Dr. F. G. Wallentin: Ueber Plantes Erklärung einiger kosmischen und meteorologischen Phänomene unter der Annahme von dynamischer Electricität im Zustande hoher Spannung	137
Dozent Dr. William Marshall: Unser Hausgeflügel	143
Dr. Theodor Petersen: Die Arbergbahn. (Mit Abbildung)	149
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Anthropologie. Von Dr. M. Alsberg. Eiszeit und ältere Steinzeit. Ansichten Pends. Steppenklima Norddeutschlands in postglacialer Zeit. Neolithische Höhlenfunde im ostbaltischen Gebiet. Lösung der Kephritfrage. Ergebnisse von Schliemanns letzten Ausgrabungen auf Hisarlik. Die Trojaner ein indogermanisches Volk. Babylonische Kultur Itons vermittelt durch die Hittiten. Prähistorische Kultur Griechenlands	154
Physiologie. Von Dozent Dr. J. Steiner. Eimer, Zawayryin: Zeitaufnahme im Dünndarm. J. Runk: Resorption von Fettsäuren. Reuck: Häminkryfalle. Hüfner: Methämoglobin. J. Bernstein: Auflösung roter Blutkörperchen. Cohnstein: Untersuchungen über Blut und Atmung des Neugeborenen. Tarchanoff: Eiweiß der Nephoder und Nephilächter. Pflüger: Einfluß der Schwere auf die Entwicklung der Eizelle. Bodländer: Ueber den Alkohol	157
Ethnologie. Von Dr. B. Kobelt. Zahngröße als Rassenunterschied. Penkas Origines Ariacae. Verteilung der Arier. Ist der Herkultus slavisch? Italiener im Ausland. Die Cagots. Sumero-Akkader. Ainos	161
Literarische Rundschau.	
Aug. Heller, Geschichte der Physik	162
G. Greischel, Lexikon der Astronomie	163
Gaget, Großer Handatlas der Naturgeschichte aller drei Reiche	163
A. v. Schweiger-Sechenfeld, Afrika, der dunkle Erdteil im Lichte unserer Zeit	163
Arnold, Illustrierter Kalender für Vogelliebhaber und Geflügelzüchter	163
Michelet, Die Welt der Vögel	163
Wilfred Powell, Unter den Kannibalen von Neu-Britannien. (Mit Abbildungen)	163
Oskar Lenz, Timbuktu. Reise durch Marokko, die Sahara und den Sudan	164
Quenstedt, Handbuch der Petrefactenfunde	166
Rirchner u. Blochmann, Die mikroskopische Pflanzen- und Tierwelt des Süßwassers	167
Bibliographie. Bericht vom Monat Februar 1885	167
Witterungsübersicht für Centraluropa. Monat Februar 1885	168
Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im April 1885	169
Neueste Mitteilungen.	
Die Wirkung der Gase auf Insekten	170
Funde aus der Steinzeit	170
Ueber Farbenempfindungen	170
Forschungen im Turgai-Gebiet	170
Riesen-Orchidee	170
Production von Edelmetallen	171
Die Forschungen des „Albatros“ an der Westküste von Nordamerika	171
Uebertragung der Electricität	171
Fähsten vorweltlicher Insekten	171
Kleinste Orchideen	172
Bakterien an Bäumen	172
Schädlichkeit der Schwachelbäume	172
Die Vogelsammlung des amerikanischen Nationalmuseums	172
Die Kompositen Brasiliens	172
Helioneterbestimmungen der Stern-Parallaxe auf der südlichen Hemisphäre	172
Symbiose zwischen Tieren und Pflanzen	172

 Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einsenden.

HUMBOLDT



Monatschrift
für die
gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von

Prof. Dr. G. Krebs.

Jan 1885.

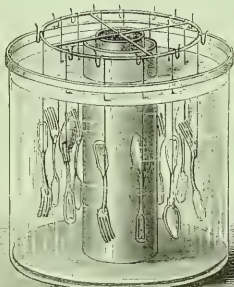
Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke.

Mitarbeiter.

Prof. Dr. Zebby in Prag. Prof. Dr. Ahles in Stuttgart. Prof. Dr. Salling in Pribram. Privatdozent Dr. Galkner in Zürich. Dr. J. van Gebber, Abteilungsvorstand der Seewarte in Hamburg. Gymnasiallehrer Schrems in Güterslohe. Dr. J. Berger in Frankfurt a. M. Dr. Rudolf Biedermann in Berlin. Kreisarzt Dr. Biedert in Hagenau. Prof. Dr. Gopp in Stuttgart. Professor Dr. M. Braun in Dorpat. Prof. Dr. Brauns in Halle a. d. S. Prof. Dr. Chavanne in Wien. Prof. Dr. Chun in Königsberg. Prof. Dr. C. W. von Dalla Torre in Innsbruck. Prof. Dr. James in Berlin. Dr. Emil Deckert in Dresden. Prof. Dr. J. F. Reichmüller, Assistent am mineralogischen Institut in Dresden. Prof. Dr. Dippel in Darmstadt. Prof. Dr. Dölter in Graz. Prof. Dr. Ebermayer in München. Privatdozent Dr. Gelmann in München. Ingenieur Ehghardt-Porte in Basel. Prof. Dr. Eimer in Tübingen. Oberlehrer H. Engelhardt in Dresden. Prof. Dr. Falk in Kiel. Privatdozent Dr. Fisch in Erlangen. Prof. Dr. H. Fischer in Freiburg i. B. Prof. Dr. Fleck in Dresden. Dr. Fraas in Stuttgart. Prof. Dr. Freytag in Halle a. d. S. Prof. Dr. H. v. Freytag in Halle a. d. S. Prof. Dr. Ch. Fuchs in Wien. Prof. Dr. Gad in Würzburg. Prof. Dr. Gerland in Straßburg. Dr. Geyler, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Götte in Kistock. Dr. Edm. Göze, Garteninspektor in Greifswald. Prof. Dr. Graber in Graz. K. Hofrat Grawinkel in Frankfurt a. M. Prof. Dr. H. Grefshel in Freiburg i. S. Bergat Dr. Albr. v. Groddeck, Direktor der Berg-Akademie in Clausthal. Prof. Dr. Günther in Innsbruck. Dr. G. Haller in Zürich. Prof. Dr. Haller in Halle. C. Hammer, Assistent am Polytechnikum in Stuttgart. Prof. Dr. Hanausek in Krems a. d. Donau. Prof. Dr. Hartig in München. Dr. Hartwig, Observator a. d. Sternwarte in Dorpat. Medizinalrat Dr. Hedinger in Stuttgart. Dr. Fr. Heinke in Oldenburg. Prof. Dr. Heller in Budapest. Fr. v. Hellwald in Stuttgart. Oberlehrer Henrich in Wiesbaden. Dr. Hermes, Dir. d. Aquariums in Berlin. Prof. Dr. M. Hess in Hannover. Prof. Dr. Hilger in Erlangen. Dr. Walter Hoffmann in Würzen. Dr. Höfler in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Hoh in Bamberg. Hofgarteninspektor Jäger in Eisenach. H. Jordan, Assistent am physiologischen Institute in Erlangen. Prof. Dr. Karmmerer in Nürnberg. Reg.-Baumeister Keller in Berlin. Privatdozent Dr. C. Keller in Zürich. Dr. F. Kinkelin in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Klunzinger in Stuttgart. Dr. Friedr. Knauer in Wien. Dr. Kobelt in Schwannheim a. M. Prof. Dr. Joh. Kunkel in Graz. Direktor Dr. Krumme in Braunschweig. Dr. C. F. Kunze in Halle a. d. S. Prof. Dr. Landois in Münster i. W. Prof. Dr. v. Lasalle in Bonn. Dr. Paul Lehmann, Astronom des Rechnungs-Instituts der kgl. Sternwarte zu Berlin. Prof. Dr. Lepsius in Darmstadt. Prof. Dr. Leuckart in Leipzig. Prof. Dr. F. Liebermann in Budapest. Dr. Jul. Lippert in Berlin. Prof. Dr. Fommel in Erlangen. Prof. Dr. W. Löffen in Königsberg. Dr. Ludwig in Montefina. Prof. Dr. Hugo Magnus in Breslau. Prof. Dr. Meide in Marburg i. H. Prof. F. Mühler in Aarau. Prof. Dr. Neesen in Berlin. Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel. Privatdozent Dr. A. Penck in München. Dr. Petersen, Vorsteher im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Prof. Dr. Pisko in Wien. Prof. Dr. Prantl in Aschaffenburg. Prof. Dr. Püsch in Halle a. d. S. Prof. Dr. Joh. Ranke in München. Prof. Dr. Rees in Erlangen. Prof. Dr. Reichardt in Jena. Dr. Reichenbach, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Dr. Reichenow in Berlin. Prof. Dr. Reicht in Freiburg i. B. Prof. Dr. J. Reis in Mainz. Prof. Dr. Rosenthal in Erlangen. Dr. Karl Ruß in Berlin. Prof. Dr. Samuel in Königsberg. Prof. Dr. Sandberger in Würzburg. Prof. Dr. Schaafhausen in Bonn. Dr. Schaaf, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Schenk in Leipzig. Dr. C. Schulz in Berlin. Ingenieur Ch. Schwarze in Leipzig. Prof. Dr. Alois Schwarz in Mährisch-Odrau. Kreisarzt Dr. C. Spanner in Lauterbach i. Oberhessen. Prof. Dr. Standfest in Graz. Hofrat Dr. Stein in Frankfurt a. M. Prof. Dr. C. Taschberg in Halle a. d. S. Major a. D. von Tröllisch in Stuttgart. Prof. Dr. W. Valentiner, Direktor der großherzogl. Sternwarte in Karlsruhe. Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin. Dr. Hans Vogel in Memmingen. Prof. Dr. A. Vogel in München. Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien. Dr. D. F. Weiland in Eßlingen. Prof. Dr. J. Weiss in Darmstadt. Privatdozent Dr. J. C. Weiss in München. Prof. Dr. Wernich in Berlin. Dr. Ch. Weyl in Berlin. Prof. Dr. H. Wiedersheim in Freiburg i. Br. Prof. Dr. Wiesner in Wien. Prof. Dr. Wüllner in Aachen. Prof. Dr. Wundt in Leipzig. Prof. Dr. v. Zech in Stuttgart. Prof. Dr. Zittel in München. Prof. Dr. Zöller in Wien. Prof. Dr. Zuckerkandl in Graz.

—== Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART. —==



Kleiner Apparat für die Galvanisation.
(Aus dem Capitel „In der galvanoplast. Werkstätte.“)

Die Physik

im Dienste der
Wissenschaft,
der Kunst und
des praktischen
Lebens, heraus-
gegeben im Verein

mit hervorragenden Fachleuten von Prof. Dr. G. Krebs.
Mit 259 Abbildungen. 8. geh. M. 10, eleg. geb. M. 11.

Inhalt: Im photogr. Atelier. — Spektrum u. Spektral-Analyse. — Eine meteorolog. Station. — Auf der Deutschen Seewarte. — Heizung u. Ventilation. — Akustik u. musik. Instrumente. — Die Motoren des Kleinbetriebs. — Die elektrischen Maschinen. — Kerzen u. Lampen. — Der Kampf des elektrischen Lichts mit dem Gaslicht. — In der galvanoplast. Werkstätte. — Die Telephonie. — Auf der Sternwarte.

Die naturwissensch. Zeitschrift „Gaea“ sagt:

„Ein schönes Werk, das sich besonders zu Geschenken eignet. Der Herausgeber hat im Verein mit berufenen Forschern die wichtigsten Anwendungen der Physik in selbständigen Gemälden vorgeführt. Die Darstellung ist allenthalben populär und von guten Illustrationen unterstützt.“

Kürzlich ist erschienen:

Geschichte der Physik

von
Aristoteles bis auf die neueste Zeit.

Von Professor August Heller.

Zwei Bände.

I. Band: Von Aristoteles bis Galilei.

Gr. 8. 1882. Geh. Preis M. 9. —

II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer.

Gr. 8. 1884. Geh. Preis M. 18. —

Dieses in grossem Stile angelegte und durchgeführte Werk ist Jedem, der sich für die physikalischen Naturwissenschaften interessiert, aufs Dringendste zu empfehlen. Der Verfasser geht überall auf die Quellen zurück und bespricht nicht allein die Lebensverhältnisse und die wissenschaftliche Stellung aller vorliegenden bedeutenden Physiker, sondern er geht auch durchgängig eine gewissenhafte Analyse ihrer wichtigsten Schriften. Manches nicht allgemein bekannte Material wird auf diese Weise

in das richtige Licht gerückt und das obige Werk gewinnt dadurch eine ganz besondere Bedeutung. Die Darstellung ist bis zur zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts fortgeführt und giebt also noch die historische Entwicklung der Theorie von der Energieverwandlung, welche die allerneueste Periode der Physik einleitet. Möge das reichhaltige, wichtige Werk die ihm gebührende Verbreitung finden!

Gaea 84. Octoberheft.

= Soeben erschien: =

ROSEGGER

Bergpredigten.

Behalten auf der Höhe der Zeit unter freiem Himmel
zu Schimpf und Spott unseren Feinden
den Lasten, Schwächen und Irrthümern
unserer Cultur gewidmet.

20 Bogen. Octav. Geheftet. Preis 1 fl. 25 fr. = 2 M. 50 Pf.
Eleg. Original-Prachband 1 fl. 85 fr. = 3 M. 70 Pf.

P. K. ROSEGGER'S
Ausgewählte Schriften.

= 20 Bände. =

Inhalt: (Jeder Band einzeln käuflich.)

Das Buch der Novellen. 1. 2. 3. Band. — Die Schriften des Waldschulmeisters. — Sonderlinge. — Die Aepfel. — Volks-
sagen in Steiermark. — Heidepater's Gabriel. — Waldschmied. 1. 2. Band. — Feierabende. — Am Wanderflusse. Sonntagstube. — Dorfjungen. — Meine Ferien. — Der Gottjäger. — Neue Waldgeschichten. — Das Geschichtenbuch des Wandersieders. 1. 2. Band. — Bergpredigten.

Preis: Geh. à Bd. 1 fl. 25 fr. = 2 M. 50 Pf.

Eleg. geb. à 1 fl. 85 fr. = 3 M. 70 Pf.

20 Bände. Geh. 25 fl. = 50 M. Eleg. geb. 37 fl. = 74 M.

J. Hartleben's Verlag in Wien, I., Wallfischgasse 1.

Heinrich Boecker in Wetzlar

Institut für Mikroskopie
empfiehlt

Mikroskopische Präparate

aus allen Gebieten der Natur in reichhaltigster Auswahl und bester Ausführung, ferner sämtliche Utensilien zur Mikroskopie. Deckgläser, Objectträger, Etuis. Lacke, Tincturen. Chemicalien, Sectionsinstrumente u. s. w.

Catalog XI ist soeben erschienen.

Bücher-Ankauf.

Bibliotheken und einzeln zu höchsten Pr.
S. Glogau Sohn, Hamburg, 23 Burstah.
Kataloge meines Lagers gratis!

= Soeben erschienen: =

Die einfachsten Lebensformen
des Thier- und Pflanzenreiches.
Naturgeschichte
der mikroskopischen Säugethierebewohner
bearbeitet von
B. Cyfert.

= Zweite vermehrte und umgearbeitete Auflage. =
Mit 7 Tafeln in Stichdruck, nach den Originalen des Verfassers.
Dauerhaft gebunden. Preis M. 16.

Das Buch will in knapper Form eine objective Darstellung der heutigen Kenntniss unserer mikroskopischen Säugethiereorganismen geben. Die Behandlung des Stoffes ist abgesehen von der zur Orientierung des Anfängers bestimmten populären Einleitung durchaus wissenschaftlich und möchte daher auch den Fachmann befriedigen. Bei mikroskopischen Wasseruntersuchungen wird sich das Buch als sehr bequem und nützlich erweisen.

Verlag von Götz & zu Puttlitz in Braunschweig.

Aquarien-Fabrik & Luxus-Fisch-Züchterei

von

H. Daimler in Berlin. Kochstrasse 54.

Empfehle mein grosses Lager in Aquarien, Terrarien, exotischen Fischen für Aquarien, Fischen zum Einsatz in Teiche, Kreuzottern und anderen Reptilien.


Versandt nach dem In- und Ausland.

Von der Zeitschrift: „Der Zoologische Garten“, redigirt von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschien soeben No. 2 des XXVI. Jahrgangs für 1885 mit folgendem Inhalt:

Das Walross (*Trichechus rosmarus*), von Dr. Max Schmidt. Mit 1 Tafel und 11 Holzschnitten. (Fortsetzung.) — Einige Beobachtungen an Schlangen in der Gefangenschaft; von Otto Edm. Ettle. — Der Goldsänger (*Protonotaria citrea* Baird, *Prothonotary Warbler*); von H. Nehring. — Bericht über den Zoologischen Garten zu Dresden über das Geschäftsjahr vom 1. April 1884 bis 31. März 1885. — Korrespondenzen. — Miscellen. — Litteratur. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften. —


Inhalt des Mai=Heftes.

	Seite
Prof. Dr. H. W. v. Dalla Torre: Die Bienenbauten. (Mit Abbildung)	173
Prof. Dr. Leo Liebermann: Ueber Leichenalkaloide (Stomane) und Leichengifte	177
Dr. J. H. Baas: Der Augenspiegel. (Mit Abbildungen)	180
Prof. Dr. J. G. Wallentin: Ueber Plantes Erklärung einiger kosmischen und meteorologischen Phänomene unter der Annahme von dynamischer Electricität im Zustande hoher Spannung. (Schluß)	186
Dozent Dr. C. Fisch: Die Schauapparate der Pflanzen	190
Ingenieur Ch. Schwarze: Die Bedeutung des Staubes und die staubfreien Räume	192
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Electrotechnik. Von Dr. B. Wietlisbach. Das Princip von Wilh. Weber. Die elektromagnetische Theorie des Lichtes und die neueren Ansichten über das Wesen der Electricität	195
Neue Apparate für Unterricht und Praxis.	
Electrischer Leitungswiderstand einiger Metalle und Legierungen	199
Stativ für Flaschenzüge. (Mit Abbildung)	200
Apparat für den Satz vom Bodendruck	200
Siemens'scher Inductor für Läutewerk und Motorbetrieb. (Mit Abbildungen)	200
Körtings Wasserstraß-Luftpumpe für Laboratorien und Apotheken. (Mit Abbildungen)	201
Litterarische Rundschau.	
Ulwin Doppel, Landschaftskunde	202
C. J. Wagner, Die Beziehungen der Geologie zu den Ingenieurwissenschaften	203
H. J. Klein, Praktische Anleitung zur Vorausbestimmung des Wetters	203
M. Faraday, Naturgeschichte einer Kerze. Zweite Auflage, deutsch von Richard Meyer	204
M. Hauber, Urgeschichte des Menschen	204
Philipp Paulitschke, Die geographische Erforschung der Abal-Länder	205
Philipp Paulitschke, Die Sudanländer nach dem gegenwärtigen Stande der Kenntniss	206
Mois Schwarz, Homorphismus und Polymorphismus der Mineralien	206
Bibliographie. Bericht vom Monat März 1885	206
Witterungsübersicht für Centraleuropa. Monat März 1885	208
Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im Mai 1885	209
Neueste Mittheilungen.	
Papierzeugung und Papierverbrauch	209
Ueber den Dufstapparat von Hepialus Humuli	210
Stintapparat von Lacon murinus	210
Ueber das Präparieren von Mollusken	210
Ein Insekt im Mittelstür	210
Anstehender Nephrit in Deutschland	211
Dampfessel und Dampfmaschinen in Preußen	211
Lake Lahontan	211
Ueber das Verhältniß zwischen Funkenlänge und Potentialdifferenz	211
Neues Vorkommen von Quecksilber	211
Größte Dichtigkeit des Wassers	211
Die Bevölkerung der Vereinigten Staaten von Amerika nach der Höhe ihrer Wohnsitze über dem Meerespiegel geordnet	212
Fallen der Dittie	212
Ein eigenthümliches Phänomen	212
Prähistorische Spuren in Algerien	212
Kanal von Korinth	212
Regenhöhe in Kansas	212

 Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Grebs in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einsenden.

Mit einer Beilage von Fr. Eug. Köhler in Gera-Untermhaus.

HUMBOLDT



Monatschrift für die gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von
Prof. Dr. G. Krebs.

Juni 1885.

Stuttgart.
Verlag von Ferdinand Enke.

Mitarbeiter.

Prof. Dr. Zehy in Prag. Prof. Dr. Ahles in Stuttgart. Prof. Dr. Halling in Pöbram. Privatdozent Dr. Balzer in Zürich. Dr. J. van Bebbler, Abtheilungsvorstand der Seewarte in Hamburg. Gymnasiallehrer Behrens in Güterslohe. Dr. J. Berger in Frankfurt a. M. Dr. Rudolf Biedermann in Berlin. Kreisarzt Dr. Biedert in Hagenau. Prof. Dr. Bopp in Stuttgart. Professor Dr. H. Braun in Dorpat. Prof. Dr. C. Brauns in Halle a. d. S. Prof. Dr. Chavanne in Wien. Prof. Dr. Chun in Königsberg. Prof. Dr. C. W. von Falka Torre in Innsbruck. Prof. Dr. James in Berlin. Dr. Emil Deckert in Dresden. Dr. J. F. Deichmüller, Assistent am mineralogischen Institut in Dresden. Prof. Dr. Dippel in Darmstadt. Prof. Dr. Dölter in Graz. Prof. Dr. Ebermayer in München. Privatdozent Dr. Gelmann in München. Ingenieur Ehrhardt-Harte in Basel. Prof. Dr. Eimer in Tübingen. Oberlehrer H. Engelhardt in Dresden. Prof. Dr. Faldt in Kiel. Privatdozent Dr. Faldt in Erlangen. Prof. Dr. H. Faldt in Freiburg i. B. Prof. Dr. Fiedt in Dresden. Dr. Fraas in Stuttgart. Prof. Dr. Freytag in Halle a. d. S. Prof. Dr. A. v. Frisch in Halle a. d. S. Prof. Dr. Th. Fuchs in Wien. Prof. Dr. Gad in Würzburg. Prof. Dr. Gerland in Straßburg. Dr. Seyler, Dozent am Sendenbergiumum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Güte in Rostock. Dr. Edm. Göze, Garteninspektor in Greifswald. Prof. Dr. Graber in Graz. K. Hofrat Grawinkel in Frankfurt a. M. Prof. Dr. H. Grefsgel in Freiburg i. S. Bergat Dr. Albr. v. Grodder, Direktor der Berg-Akademie in Clausthal. Prof. Dr. Günther in Amsbach. Dr. G. Haller in Zürich. Prof. Dr. Haller in Halle. G. Hammer, Assistent am Polytechnikum in Stuttgart. Prof. Dr. Hanauf in Krems a. d. Donau. Prof. Dr. Hartig in München. Dr. Hartwig, Observator a. d. Sternwarte in Dorpat. Medizinalrat Dr. Hedinger in Stuttgart. Dr. Fr. Heinke in Oldenburg. Prof. Dr. Heller in Budapest. Fr. v. Hellwald in Stuttgart. Oberlehrer Henrich in Wiesbaden. Dr. Hermes, Dir. d. Aquariums in Berlin. Prof. Dr. H. Hess in Hannover. Prof. Dr. Hilger in Erlangen. Dr. Walter Hoffmann in Würzen. Dr. Höfler in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Hohl in Bamberg. Hofgarteninspektor Jäger in Eilenach. H. Jordan, Assistent am physiologischen Institute in Erlangen. Prof. Dr. Haemmerer in Nürnberg. Reg.-Baumeister Keller in Berlin. Privatdozent Dr. C. Keller in Zürich. Dr. F. Kinkel in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Klunzinger in Stuttgart. Dr. Friedr. Knauer in Wien. Dr. Kobelt in Schwanheim a. M. Prof. Dr. v. Kraft-Ebing in Graz. Direktor Dr. Krumme in Braunschweig. Dr. C. F. Kunze in Halle a. d. S. Prof. Dr. Landois in Münster i. W. Prof. Dr. v. Lasaulx in Bonn. Dr. Paul Lehmann, Astronom des Rechnungsinstituts der Igl. Sternwarte zu Berlin. Prof. Dr. Lepsius in Darmstadt. Prof. Dr. Leuckart in Leipzig. Prof. Dr. L. Liebermann in Budapest. Dr. Zul. Lippert in Berlin. Prof. Dr. Lommel in Erlangen. Prof. Dr. W. Lossen in Königsberg. Dr. Ludwig in Pontresina. Prof. Dr. Hugo Magnus in Breslau. Prof. Dr. Helde in Marburg i. H. Prof. F. Mühlberg in Marau. Prof. Dr. Meeser in Berlin. Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel. Privatdozent Dr. A. Pends in München. Dr. Peterfen, Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Prof. Dr. Pisko in Wien. Prof. Dr. Prantl in Aachen. Prof. Dr. Pück in Halle a. d. S. Prof. Dr. Joh. Ranke in München. Prof. Dr. Rees in Erlangen. Prof. Dr. Reichardt in Jena. Dr. Reichenbach, Dozent am Sendenbergiumum in Frankfurt a. M. Dr. Reichenow in Berlin. Prof. C. Reihert in Freiburg i. B. Prof. Dr. H. Reiss in Mainz. Prof. Dr. Rosenthal in Erlangen. Dr. Karl Ruz in Berlin. Prof. Dr. Sammel in Königsberg. Prof. Dr. Sandberger in Würzburg. Prof. Dr. Schaaffhausen in Bonn. Dr. Schaaf, Dozent am Sendenbergiumum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Schenk in Leipzig. Dr. G. Schulz in Berlin. Ingenieur Th. Schwarze in Leipzig. Prof. Dr. Alois Schwarz in Mährisch-Odrau. Kreisarzt Dr. C. Spamer in Lauterbach i. Oberhessen. Prof. Dr. Standfest in Graz. Hofrat Dr. Stein in Frankfurt a. M. Prof. Dr. C. Taschinger in Halle a. d. S. Major a. D. von Tröltsch in Stuttgart. Prof. Dr. W. Valentiner, Direktor der großherzogl. Sternwarte in Karlsruhe. Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin. Dr. Hans Vogel in Memmingen. Prof. Dr. A. Vogel in München. Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien. Dr. D. F. Weinland in Eßlingen. Prof. Dr. F. Weiss in Darmstadt. Privatdozent Dr. J. C. Weiss in München. Prof. Dr. Wernitz in Berlin. Dr. Th. Weyl in Berlin. Prof. Dr. H. Wiedersheim in Freiburg i. Br. Prof. Dr. Wiesner in Wien. Prof. Dr. Willner in Aachen. Prof. Dr. Wundt in Leipzig. Prof. Dr. v. Zeh in Stuttgart. Prof. Dr. Zittel in München. Prof. Dr. Zöller in Wien. Prof. Dr. Zunkerkanbl in Graz.

Verlag von **FERDINAND ENKE in STUTTGART.**

Soeben ist erschienen und durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Handbuch der Analytischen Chemie

von

Professor Dr. Alexander Classen.

Dritte verbesserte und vermehrte Auflage.

I. Theil: Qualitative Analyse.

8. geh. Preis M. 4. —

Ludwig Feuerbach.

Von

C. N. Starcke,

Dr. Phil.

gr. 8. geh. Preis M. 9. —

Der Verfasser, welcher nach dem Urtheile von Fachkennern durchaus in den Geist der Feuerbach'schen Philosophie eingedrungen ist, gibt eine klare, erschöpfende Darstellung derselben und füllt daher eine in der philosophischen Literatur bisher bestandene Lücke mit seinem Werke aus.

= Soeben erschien: =

ROSEGGER

Bergpredigten.

Gefallen auf der Höhe der Welt unter freiem Himmel
zu Schimpf und Spott unserer Feinde
den Lastern, Schwächen und Irrthümern
unserer Cultur gewidmet.

20 Bogen. Octab. Gehftet. Preis 1 fl. 25 fr. = 2 Mk. 50 Pf.
Gleg. Original-Prachtb. 1 fl. 85 fr. = 3 Mk. 70 Pf.

P. K. ROSEGGER'S Ausgewählte Schriften.

= 20 Bände. =

Inhalt: (Jeder Band einzeln käuflich.)

Das Buch der Novellen. 1. 2. 3. Band. — Die Schriften des
Waldfchulmeisters. — Sonderlinge. — Die Kelper. — Volks-
leben im Steiermark. — Heidegger's Gabriel. — Waldheimat.
1. 2. Band. — Feierabende. — Am Wanderflusse. — Sonntags-
ruhe. — Dorfjungen. — Meine Ferien. — Der Gottlucher. —
Neue Waldgeheimnisse. — Das Geschiedenbuch des Wanderers.
1. 2. Band. — Bergpredigten.

Preis: Geh. à Bd. 1 fl. 25 fr. = 2 Mk. 50 Pf.

Gleg. geb. à 1 fl. 85 fr. = 3 Mk. 70 Pf.

20 Bände. Geh. 25 fl. = 50 Mk. Gleg. geb. 37 fl. = 74 Mk.

A. Hartleben's Verlag in Wien, I., Wallfischgasse 1.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Für botanische Excursionen.

Excursionsbuch.

Practische Anleitung zum Bestimmen der
im deutschen Reiche heimischen Phanerogamen.
Ausgearbeitet von

Professor Dr. Ernst Hallier.

Zweite vermehrte Ausgabe.

Preis: 3 Mark.

Das

kleine botanische Practicum für Anfänger.

Anleitung zum Selbststudium
der mikroskopischen Botanik und Einführung in
die mikroskopische Technik

von Dr. Eduard Stasburger,

o. f. Professor der Botanik an der Universität Bonn.

Mit 114 Holzschnitten.

Preis: broschiert 6 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig.

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Soeben erschienen:

Naturkundliche Volksbücher.

Allen Freunden der Natur gewidmet von

L. Busemann.

Lehrer an der städtischen Volksschule in Emden.

In zwei Bänden, welche in ca. 50 Lieferungen à 60 Pf.
erscheinen, von denen monatlich zwei Lieferungen ausgegeben
werden. Mit zahlreichen Holzschnitten. gr. 8. geh.

Erste Lieferung. Preis 60 Pf.

Von der Zeitschrift: „Der Zoologische Garten“, redigirt von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschien soeben No. 3 des XXVI. Jahrgangs für 1885 mit folgendem Inhalt:


Das Walross (*Trichechus rosomarus*); von Dr. Max Schmidt.
Mit 1 Tafel und 11 Holzschnitten. (Schluss). — Der Jendaya-
sitich (*Cynurus jendaya* Gm.); von Eduard Rü diger. —
Schildkasseln auf der Fliegenjagd; von Wilhelm Haacke. —
Weitere Mittheilung über die afrikanischen Straussenarten; von
K. G. Henke. — Der Grünsänger (*Dendroica virens* Baird, *Black-*
throated Green Warbler); von H. Nehrling. — Zoologischer
Garten in Basel, 1883. — Korrespondenzen. — Miscellen.
Literatur. — Todesanzeige. — Eingegangene Beiträge. — Bücher
und Zeitschriften. —

Riesenthal, d. Raubvögel Deutschlands u. d. an-
grenzd. Mitteleuropas. Mit Atlas von 60 Tafeln
in Folio in feinstem Colorit u. Text. 1876. Orig-
Prachtbände. Tadellos neu.

Statt 85 M. für 30 M.

Reichenow, Abbildung u. Beschreibg. der Papa-
geien. Aquarelle v. Mützel. 33 Tafeln m. ca.
250 fein colorirt. Abbildgn. Folio. 1883. Orig-
Prachtb. Tadellos neu.

Statt 55 M. für 20 M.

 Nur noch einige wenige Exemplare!
!!Gelegenheitskauf!!

Gefiederte Freunde. 60 Aquarelle angenehmer u.
nützl. Vögel Mitteleuropas. Gemalt v. L. P. Ro-
bert, geschildert v. O. v. Riesenthal. gr. Folio.
1883. Prachtb. Tadellos neu.

Statt 80 M. für 40 M.

Grosses Lager naturwissenschaftl. Werke.

S. Glogau & Co., Leipzig.

NB. Versand gegen Nachnahme oder vorherige
Einsendg. des Betrages.

In J. U. Kern's Verlag (Max Müller) in
Breslau ist soeben erschienen:

Kryptogamen-Flora von Schlesien.



Im Namen der Schlesischen Gesellschaft für vater-
ländische Cultur herausgegeben von

Prof. Dr. Ferd. Cohn.

Dritter Band. Pilze, bearb. von Dr. J. Schröter.

Erste Lieferung. Preis 3 M. 20 Pf.

Die Abtheilung „Pilze“ wird etwa 7—8 Lief-
erungen von gleichem Umfange, welche in rascher
Folge erscheinen sollen, umfassen.

 Von hervorragender Wichtigkeit
für alle Pilzforscher, auch ausserhalb
Schlesiens. 

Antiquar. Catalog Nr. 25.

Naturwissenschaften, spec. Geologie, Pa-
laeontol.: enthalt. d. Bibl. d. f. Hofrath Dr.
R. Richter in Jena, darunter seltene und kost-
bare Werke versenden gratis franco

S. Glogau & Co., Leipzig.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

Die Beschaffenheit der

Waldluft

und die

Bedeutung der Atmosphärischen Kohlensäure
für die Waldvegetation.

Zugleich eine

Uebersichtliche Darstellung des gegenwärtigen
Standes der Kohlensäurefrage.

Bearbeitet von


Dr. Ernst Ebermayer,

o. Professor a. d. K. Universität zu München.

gr. 8. geh. Preis M. 2. —

Inhalt des Juni=Heftes.

Prof. Dr. H. Wiedersheim: Ueber die Vorfahren der heutigen Vögel. (Mit Abbildungen)	Seite 213
Prof. Alois Schwarz: Schlagende Wetter	224
Dr. Franz Höfler: Neu-Guinea. (Mit Abbildung)	227
Prof. Dr. H. W. v. Dalla Torre: Die Bienenbauten. (Schluß)	237
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Botanik. Von Prof. Dr. Hallier: Verschiedene Disciplinen der Botanik. Gegenwärtiger Stand der Systematik, der Kryptogamenkunde, der Morphologie, der Zellenlehre, der Organologie, der Physiologie, der Abstammungslehre, der Anpassungserscheinungen. Atmung. Reizbewegungen. Variation und Kreuzung	242
Astronomie. Von Prof. Dr. C. F. W. Peters: Siemens, Ueber die Erhaltung der Sonnen-Energie. Planeten-Entdeckungen. Jupiter. Saturn. Mars. Durchmesser des Mondes. Kometen. Valentinier, Die Kometen und Meteore. Doppelsterne. Veränderliche Sterne. Photographieen von Fixsternen. Das Lick Observatory	247
Technik. Von Ingenieur Th. Schwarze: Flußeisen und Flußstahl. Bessmer- und Martin-Siemensproceß. Entphosphorung des Roheisens. Manganbronze. Aluminium und Zirkonium. Neue Heizmethode für Regenerativ-Gasöfen. Rauchlose Feuerungsanlagen. Dampfkessel und Dampfmaschine. Brücken- und Eisenbahnbau	250
Literarische Rundschau.	
Fr. von Hellwald, Naturgeschichte des Menschen. Zwei Bände. (Mit Abbildungen)	254
Leunis, Synopsis der Pflanzenkunde. Dritte Auflage, bearbeitet von M. B. Frank	256
Bibliographie. Bericht vom Monat April 1885	257
Witterungsübersicht für Centraleuropa. Monat April 1885	258
Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im Juni 1885	259
Neueste Mitteilungen.	
Die einfügen Landfloren der Alten und der Neuen Welt	260
Stellung der Sigillarien	260
Kongofaak	260
Die Weltausstellung in Antwerpen	260
Ausbruch des Vesuv	260
St. Vincent	260
Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner	260

 Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Freys in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einsenden.

Mit Beilagen von Ferdinand Enke, Verlagshandlung in Stuttgart und von Denicke's Verlag in Leipzig.



Mitarbeiter.

Prof. Dr. Zehy in Prag. Prof. Dr. Ahles in Stuttgart. Prof. Dr. Galling in Pribram. Privatdozent Dr. Balzer in Zürich. Dr. J. van Bebbler, Abteilungs- und Vorstand der Seewarte in Hamburg. Gymnasiallehrer Behrens in Güterslohe. Dr. J. Berger in Frankfurt a. M. Dr. Rudolf Biedermann in Berlin. Kreisarzt Dr. Biedert in Hagenau. Prof. Dr. Bopp in Stuttgart. Professor Dr. H. Braun in Dorpat. Prof. Dr. Brauns in Halle a. d. S. Dr. W. Breitenbach in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Chavanne in Wien. Prof. Dr. Chun in Königsberg. Prof. Dr. C. W. von Dalla Torre in Innsbruck. Prof. Dr. James in Berlin. Dr. Emil Jekert in Dresden. Dr. J. J. Reichmüller, Assistent am mineralogischen Institut in Dresden. Prof. Dr. Hoppel in Darmstadt. Prof. Dr. Hölter in Graz. Prof. Dr. Ebermayer in München. Privatdozent Dr. Edelmann in München. Ingenieur Ehrhardt-Horte in Basel. Prof. Dr. Eimer in Tübingen. Oberlehrer H. Engelhardt in Dresden. Prof. Dr. Faldt in Kiel. Privatdozent Dr. Fisch in Erlangen. Prof. Dr. H. Fischer in Freiburg i. B. Prof. Dr. Fleck in Dresden. Dr. Fraas in Stuttgart. Prof. Dr. Freytag in Halle a. d. S. Prof. Dr. H. v. Frisch in Halle a. d. S. Prof. Dr. Th. Frisch in Wien. Prof. Dr. Gad in Würzburg. Prof. Dr. Gerland in Strassburg. Dr. Seyler, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Götze in Rostock. Dr. Edm. Göze, Garteninspektor in Greifswald. Prof. Dr. Graber in Graz. R. Posttrat Grawinkel in Frankfurt a. M. Prof. Dr. H. Gretschel in Freiberg i. S. Bergrat Dr. Albr. v. Gröden, Direktor der Berg-Akademie in Clausthal. Prof. Dr. Günther in Innsbruck. Dr. G. Haller in Zürich. Prof. Dr. Haller in Halle. C. Hammer, Assistent am Polytechnikum in Stuttgart. Prof. Dr. Hanaufek in Krems a. d. Donau. Prof. Dr. Hartig in München. Dr. Hartwig, Observator a. d. Sternwarte in Dorpat. Medizinalrat Dr. Hedinger in Stuttgart. Dr. Fr. Heinke in Oldenburg. Prof. Dr. Heller in Budapest. Fr. v. Hellwald in Stuttgart. Oberlehrer Heinrich in Wiesbaden. Dr. Hermes, Dir. d. Aquariums in Berlin. Prof. Dr. H. Hess in Hannover. Prof. Dr. Hilger in Erlangen. Dr. Walter Hoffmann in Würzen. Dr. Höfler in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Hölz in Bamberg. Dr. C. Hoppe in Hamburg. Hofgarteninspektor Jäger in Eisenach. J. Jordan, Assistent am physiologischen Institute in Erlangen. Prof. Dr. Haemmerer in Nürnberg. Reg.-Baumeister Keller in Berlin. Privatdozent Dr. C. Keller in Zürich. Dr. F. Kinkelin in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Klunzinger in Stuttgart. Dr. Friedr. Knauer in Wien. Dr. Kobelt in Schwarzhelm a. M. Prof. Dr. v. Krafft-Ebing in Graz. Direktor Dr. Krumm in Braunschweig. Dr. C. F. Kunze in Halle a. d. S. Prof. Dr. Landois in Münster i. W. Prof. Dr. v. Lasalle in Bonn. Dr. Paul Lehmann, Astronom des Rechnungsinstituts der kgl. Sternwarte zu Berlin. Prof. Dr. Lepsius in Darmstadt. Prof. Dr. Leuckart in Leipzig. Prof. Dr. E. Liebermann in Budapest. Dr. Jul. Lippert in Berlin. Prof. Dr. Lommel in Erlangen. Prof. Dr. W. Lossen in Königsberg. Dr. Ludwig in Pontresina. Prof. Dr. Hugo Magnus in Breslau. Prof. Dr. W. Marshall in Leipzig. Prof. Dr. Helde in Marburg i. H. Prof. F. Mühlberg in Aarau. Prof. Dr. Neesen in Berlin. Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel. Privatdozent Dr. A. Penck in München. Dr. Petersen, Vorsitzender der physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Prof. Dr. Pisko in Wien. Prof. Dr. Prantl in Alshausen. Prof. Dr. Pütz in Halle a. d. S. Prof. Dr. Joly. Panke in München. Prof. Dr. Rees in Erlangen. Prof. Dr. Reichardt in Jena. Dr. Reichenbach, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Dr. Reichenow in Berlin. Prof. C. Reichert in Freiburg i. B. Prof. Dr. P. Reis in Mainz. Prof. Dr. Rosenthal in Erlangen. Dr. Karl Ruß in Berlin. Prof. Dr. Samuel in Königsberg. Prof. Dr. Sandberger in Würzburg. Prof. Dr. Schaaffhausen in Bonn. Dr. Schauf, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Schenk in Leipzig. Dr. C. Schulz in Berlin. Ingenieur Th. Schwarze in Leipzig. Prof. Dr. Alois Schwarz in Mährisch-Odrau. Kreisarzt Dr. C. Spamer in Lauterbach i. Oberhessen. Prof. Dr. Standfest in Graz. Hofrat Dr. Stein in Frankfurt a. M. Prof. Dr. C. Tassenberg in Halle a. d. S. Major a. D. von Tröllisch in Stuttgart. Prof. Dr. W. Valentiner, Direktor der großherzogl. Sternwarte in Karlsruhe. Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin. Dr. Hans Vogel in Memmingen. Prof. Dr. A. Vogel in München. Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien. Dr. D. F. Weinland in Eßlingen. Prof. Dr. F. Weiss in Darmstadt. Privatdozent Dr. J. C. Weiss in München. Prof. Dr. Wernitz in Berlin. Dr. Th. Weyl in Berlin. Prof. Dr. R. Wiedersheim in Freiburg i. B. Prof. Dr. Wiesner in Wien. Prof. Dr. Wüllner in Aachen. Prof. Dr. Wundt in Leipzig. Prof. Dr. v. Zeh in Stuttgart. Prof. Dr. Zittel in München. Prof. Dr. Zöller in Wien. Prof. Dr. Zuckerkanal in Graz.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben erschienen und ist durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Handbuch
der
Ausübenden Witterungskunde.
Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Von
Dr. W. J. van Bebbler,
Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Zwei Theile:
I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.

Mit 12 Holzschnitten.
gr. 8. geh. Preis Mark 8. —

Lehrbuch
der
Geophysik
und
Physikalischen Geographie.

Von
Prof. Dr. Siegmund Günther.
Zwei Bände. II. Band.

Mit 118 in den Text gedruckten Abbildungen.

gr. 8. geh. Preis M. 15. —
(Preis des I. Bandes (1884) M. 19. —)

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der Ursprung der Gewitter-Elektricität und der gewöhnlichen Elektricität der Atmosphäre.

Eine meteorologisch-physikalische Untersuchung

von

Dr. Leonhard Sohncke,

ord. Professor der Physik an der Universität Jena.

Preis: 1 M. 50 Pf.

Von der Zeitschrift: „Der Zoologische Garten“, redigirt von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschienen soeben No. 4 des XXVI. Jahrgangs für 1885 mit folgendem Inhalt:

Tierleben und Tierpflege zwischen Donau und Adria; Reisebeobachtungen von Ernst Friedel. — Aus den ersten Lebenstagen eines zweihöckerigen Kamels; von Inspektor W. L. Sigel in Hamburg. — Ein afrikanischer Hund; von Dr. Th. Noack. (Mit 1 Abbildung.) — Eine praktische Verwertung des Meerleuchtens; von dem Herausgeber. — Bericht des Verwaltungsrates der Neuen Zoolog. Gesellschaft zu Frankfurt a. M. an die Generalversammlung der Aktionäre am 4. Mai 1885. — Korrespondenzen. — Miscellen. — Litteratur. — Bücher und Zeitschriften. — Berichtigung, betreffend die Herstellung von Zeichnungen für unsere Zeitschrift.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben ist erschienen:

Lehrbuch der Chemie für Pharmaceuten.

Mit besonderer Berücksichtigung der Vorbereitung zum
Gehülfs-Examen

von

Dr. Bernhard Fischer,

Assistent am Pharmakolog. Institute der Universität Berlin.

I. Hälfte.

Mit 20 Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis Mark 6. —

(Die II. Hälfte erscheint im Herbst dieses Jahres.)

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

Handbuch der Analytischen Chemie

von

Professor Dr. Alexander Classen.

Dritte verbesserte und vermehrte Auflage.

I. Theil: *Qualitative Analyse.*

8. geh. Preis M. 4. —

Wie sollen wir desinficiren?

Rathschläge

für das nichtärztliche Publikum bezüglich des
Schutzes der Gesunden gegenüber ansteckenden
Krankheiten

gesammelt von

Privatdocent Dr. Emanuel Kohn.

8. geh. Preis M. —. 80.

Die Beschaffenheit

der

Waldluft

und die

Bedeutung der Atmosphärischen Kohlensäure
für die Waldvegetation.

Zugleich eine

Uebersichtliche Darstellung des gegenwärtigen
Standes der Kohlensäurefrage.

Bearbeitet von

Prof. Dr. Ernst Ebmayer.

Aus dem chemisch-bodenkundlichen Laboratorium der
kgl. bayer. forstl. Versuchsanstalt.

gr. 8. geh. Preis M. 2. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Kürzlich ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Die ersten Menschen und die Prähistorischen Zeiten

mit besonderer Berücksichtigung der Urbewohner Amerikas.

Nach dem gleichnamigen Werke des Marquis de Nadaillac
herausgegeben von

W. Schlösser und Ed. Seler.

Mit einem Titelbilde und 70 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Autorisirte Ausgabe.

gr. 8. geh. Preis Mark 12. —



Peruanische Mumie.


Die sogenannte vorgeschichtliche Forschung macht täglich so wesentliche Fortschritte und so wichtige Entdeckungen, dass sich fortwährend das Bedürfniss eines neuen, sie zusammenfassenden Werkes fühlbar macht. Das den allerneuesten Standpunkt unserer Wissenschaft vertretende und von deren Errungenschaften bis auf den heutigen Tag reichhaltig ablesende Werk ist das hier angezeigte, dessen Zweckmäßigkeit, Vollständigkeit und schöne Ausstattung nicht zu rühmend übrig lassen. Die deutsche Bearbeitung ist eine durchaus selbstständige, faßt nicht nur eines, sondern zwei Werke des französischen Verfassers zusammen, welche die Urzeit Europa's und Amerika's beleuchten, und ist mit zahlreichen Zusätzen und Anmerkungen der Herausgeber versehen. Aus dem reichen Inhalte des Buches heben wir nur das Wichtigste heraus. Es betrifft 1) die Funde der Steinzeit


in fast allen europäischen Ländern, 2) die Flora und Fauna der Urzeit, 3) die Forschungen über die in jenen grauen Zeiten lebenden Menschenmassen, 4) die megalithischen Denkmale (Dolmen, Cromlechs, Menhirs u. s. w.), 5) die Altorthümer von Troja und Santorin, 6) die Funde der Urzeit Nordamerika's, besonders der merkwürdigen Mounds, 7) die hochinteressanten Baute der ältesten Bewohner Centralamerika's, 8) die Gräber, Mumien und andere Reste der Urzeit Peru's und das übrige Südamerika's, endlich 9) Untersuchungen über das Alter des Menschengeschlechts. So wird das Werk zu einer eigentlichen Enzyklopädie des heutigen Standes der vorgeschichtlich-anthropologischen Forschung und verdient die lebhafteste Theilnahme jedes Freundes dieses wissenschaftlichen Zweiges.

Neue Zürcher Zeitung 1884. No. 120.

Inhalt des Juli=Heftes.

	Seite
Prof. Dr. A. v. Lasaulx: Die Erdbeben von Adalufen. (Mit Abbildung)	261
Prof. Dr. G. Haberlandt: Die Sorge für die Brut im Pflanzenreich. (Mit Abbildungen)	265
Prof. Dr. Leopold Dippel: Das zusammengesetzte Mikroskop und die mikroskopische Bilderzeugung. I. (Mit Abbildungen)	273
Dr. W. Breitenbach: Ein Beitrag zur Blumentheorie H. Müllers	277
Erwald Paul: Eine neue Stadt	283
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Zoologie. Prof. Dr. William Marshall: Gruber, Ueber Amöben. Neuere Arbeiten über die systematische Stellung der Spongien. Crinoiden der Challenger-Expedition. Leuckarts Untersuchungen von Sphaerularia. Die Sinneswerkzeuge der Käferschnecken. Rauber, Ueber den Einfluß der Schwerkraft auf die Eifurchung	283
Chemie. Dr. Theodor Peterßen: Unorganische und technische Chemie. Soda-Industrie. Flüssige und feste Kohlensäure und Kohlenoxyd. Metalle. Aluminium. Iridium. Papierfabrikation. (Mit Abbildungen)	287
Neue Apparate für Unterricht und Praxis.	
Desinfektion und Reinigung von Luft und Wohnräumen. (Mit Abbildungen)	292
Das Trigonometer. (Mit Abbildung)	293
Litterarische Rundschau.	
Prof. Kießling, Die Dämmerungserscheinungen im Jahre 1883 und ihre physikalische Erklärung	293
E. M. Starcke, Ludwig Feuerbach	294
A. Claassen, Handbuch der analytischen Chemie. Dritte Auflage. I. Theil	295
W. Preyer, Specielle Physiologie des Embryo	295
Bibliographie. Bericht vom Monat Mai 1885	295
Witterungsübersicht für Centraleuropa. Monat Mai 1885	296
Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im Juli 1885	298
Neueste Mittheilungen.	
Die Gemse der nordamerikanischen Felsengebirge	299
Die Vulkane der Hawaiischen Inseln	299
Der V. deutsche Geographentag in Hamburg	299
Molluskenfauna des Tanganjika	300
Equisetum schon in der Steinkohle	300
Musterkultur in Nordamerika	300
Aufbewahrung von Eis im kleinen	300

 Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Frebs in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einsenden.



HUMBOLDT

Monatschrift
für die
gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von
Prof. Dr. G. Krebs.

August 1885.

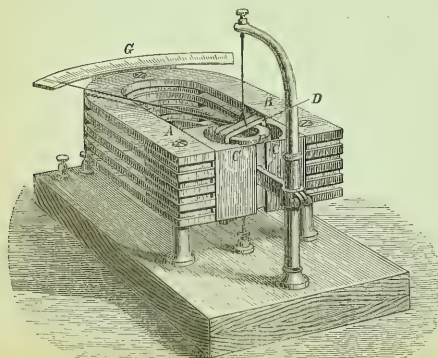
Stuttgart.
Verlag von Ferdinand Enke.

Mitarbeiter.

Prof. Dr. Ahles in Stuttgart. Prof. Dr. Balling in Brämar. Privatdozent Dr. Balzer in Zürich.
 Dr. J. van Bekker, Abteilungsvorstand der Seewarte in Hamburg. Gymnasiallehrer Behrens in Güterslohe.
 Dr. J. Berger in Frankfurt a. M. Dr. Rudolf Biedermann in Berlin. Kreisarzt Dr. Biedert in Hagenau.
 Prof. Dr. Bopp in Stuttgart. Professor Dr. M. Braun in Dorpat. Prof. Dr. Brauns in Halle a. d. S.
 Dr. W. Breitenbach in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Chavanne in Wien. Prof. Dr. Chun in Königsberg.
 Prof. Dr. C. W. von Dalla Torre in Innsbruck. Prof. Dr. James in Berlin. Dr. Emil Decker in
 Dresden. Dr. J. F. Deidmüller, Assistent am mineralogischen Institut in Dresden. Prof. Dr. Tippel
 in Darmstadt. Prof. Dr. Dölter in Graz. Prof. Dr. Ebermayer in München. Privatdozent Dr. Edelmann
 in München. Ingenieur Ehrhardt-Harte in Basel. Prof. Dr. Eimer in Tübingen. Oberlehrer J. Engel-
 hardt in Dresden. Prof. Dr. Falck in Kiel. Privatdozent Dr. Fisch in Erlangen. Prof. Dr. H. Fischer in
 Freiburg i. B. Prof. Dr. Fleck in Dresden. Dr. Fraas in Stuttgart. Prof. Dr. Freitag in Halle a. d. S.
 Prof. Dr. F. v. Frisch in Halle a. d. S. Prof. Dr. Th. Fuchs in Wien. Prof. Dr. Gad in Würzburg. Prof.
 Dr. Gerland in Straßburg. Dr. Geyler, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Götze
 in Rostock. Dr. Edm. Göze, Garteninspektor in Greifswald. Prof. Dr. Graber in Graz. K. Hofrat Grawinkel
 in Frankfurt a. M. Prof. Dr. H. Greifsel in Freiburg i. S. Bergrat Dr. Albr. v. Groddeck, Direktor der Berg-
 Akademie in Clausthal. Prof. Dr. Günther in Ansbach. Dr. G. Haller in Zürich. Prof. Dr. Hallier in Halle.
 C. Hammer, Assistent am Polytechnikum in Stuttgart. Prof. Dr. Hanauk in Krems a. d. Donau. Prof. Dr.
 Hartig in München. Dr. Hartwig, Observator a. d. Sternwarte in Dorpat. Medizinalrat Dr. Hedinger in Stutt-
 gart. Dr. Fr. Heinde in Oldenburg. Prof. Dr. Heller in Budapest. Fr. v. Hellwald in Stuttgart. Oberlehrer
 Heinrich in Wiesbaden. Dr. Hermes, Dir. d. Aquariums in Berlin. Prof. Dr. H. Hess in Hannover. Prof. Dr.
 Hilger in Erlangen. Dr. Walter Hoffmann in Würzen. Dr. Höfler in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Hoh in Bamberg.
 Dr. C. Hoyer in Hamburg. Hofgarteninspektor Jäger in Eisenach. J. Jordan, Assistent am physiologischen Institute
 in Erlangen. Prof. Dr. Harminner in Nürnberg. Reg.-Baumeister Keller in Berlin. Privatdozent Dr. C. Keller
 in Zürich. Dr. F. Kinkel in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Klunzinger in Stuttgart. Dr. Friedr. Knauer in Wien.
 Dr. Kobelt in Schwanheim a. M. Prof. Dr. v. Krafft-Ebing in Graz. Direktor Dr. Krumme in Braunschweig.
 Dr. C. F. Kunze in Halle a. d. S. Prof. Dr. Landois in Münster i. W. Prof. Dr. v. Lasalle in Bonn.
 Dr. Paul Lehmann, Astronom des Rechnungs-Instituts der kgl. Sternwarte zu Berlin. Prof. Dr. Lepsius in
 Darmstadt. Prof. Dr. Lenkart in Leipzig. Prof. Dr. L. Liebermann in Budapest. Dr. Jul. Lippert in Berlin.
 Prof. Dr. Lommel in Erlangen. Prof. Dr. W. Lossen in Königsberg. Dr. Ludwig in Pontresina. Prof. Dr. Hugo
 Magnus in Breslau. Prof. Dr. W. Hartshall in Leipzig. Prof. Dr. Meib in Marburg i. H. Prof. J. Mühlberg
 in Aarau. Prof. Dr. Neefen in Berlin. Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel. Privatdozent Dr. A. Penck in
 München. Dr. Petersen, Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Prof. Dr. Pisko in Wien. Prof.
 Dr. Prantl in Schaffenburg. Prof. Dr. Pütz in Halle a. d. S. Prof. Dr. Joh. Ranke in München. Prof. Dr.
 Rees in Erlangen. Prof. Dr. Reichardt in Jena. Dr. Reichenbach, Dozent am Sendenbergianum in Frank-
 furt a. M. Dr. Reichenow in Berlin. Prof. C. Reihert in Freiburg i. B. Prof. Dr. P. Reis in Mainz.
 Prof. Dr. Rosenthal in Erlangen. Dr. Karl Ruß in Berlin. Prof. Dr. Samuel in Königsberg. Prof. Dr.
 Sandberger in Würzburg. Prof. Dr. Schaaffhausen in Bonn. Dr. Schauf, Dozent am Sendenbergianum in
 Frankfurt a. M. Prof. Dr. Schenk in Leipzig. Dr. C. Schulz in Berlin. Ingenieur Th. Schwabe in
 Leipzig. Prof. Dr. Alois Schwarz in Mährisch-Odrau. Kreisarzt Dr. C. Spamer in Lauterbach i. Oberhessen.
 Prof. Dr. Standfest in Graz. Hofrat Dr. Stein in Frankfurt a. M. Prof. Dr. C. Taschberg in Halle a. d. S.
 Major a. D. von Tröltzsch in Stuttgart. Prof. Dr. W. Valentiner, Direktor der großherzogl. Sternwarte in Karls-
 rube. Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin. Dr. Hans Vogel in Memmingen. Prof. Dr. J. Vogel in München.
 Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien. Dr. D. F. Weinland in Eßlingen. Prof. Dr. F. Weiss in Darmstadt.
 Privatdozent Dr. J. C. Weiss in München. Prof. Dr. Werner in Berlin. Dr. Th. Wegl in Berlin. Prof.
 Dr. B. Wiedersheim in Freiburg i. Br. Prof. Dr. Wiesner in Wien. Prof. Dr. Willner in Nachen. Prof.
 Dr. Wundt in Leipzig. Prof. Dr. v. Zsch in Stuttgart. Prof. Dr. Zittel in München. Prof. Dr. Zöller in Wien.
 Prof. Dr. Zuckerhantl in Graz.

Verlag von **FERDINAND ENKE in STUTTGART.**

Soeben erschienen und ist durch jede Buchhandlung zu beziehen:



Handbuch

der

ELEKTROTECHNIK.

Bearbeitet von

Prof. Dr. Erasmus Kittler.

2 Bände. I. Band. 1. Hälfte.

Mit 226 in den Text gedruckten Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis Mark 9. —

Soeben erschienen vollständig:

Lehrbuch der Geophysik

und

PHYSIKALISCHEN GEOGRAPHIE.

Von

Professor Dr. Siegmund Günther.

Zwei Bände. Mit 195 in den Text gedruckten Abbildungen.

Gross-Oktav. Geheftet. Preis: I. Band M. 10. —, II. Band M. 15. —

Inhalts-Übersicht.

I. Band:

Geschichtlich-literarische Einführung. — Die kosmische Stellung der Erde. I. Die Kant-Laplace'sche Hypothese. II. Die physische Konstitution der Körper des Sonnensystems. III. Die der Erde ähnlichen Planeten und der Mond. — **Allgemeine mathematische und physikalische Verhältnisse des Erdkörpers.** I. Die Erde als Kugel und Rotationssphäroid. II. Die Attraktionsphänomene und deren Anwendung zur Bestimmung der Gestalt und Dichte der Erde. III. Das Geoid. IV. Die Bewegung der Erde im Raume. V. Die Graphik im Dienste der physischen Erdkunde. — **Geophysik im engeren Sinne; dynamische Geologie.** I. Die Wärmeverhältnisse des Erdinneren. II. Der innere Zustand der Erde. III. Die vulkanischen Erscheinungen. IV. Erdbeben.

II. Band:

Magnetische und elektrische Erdkräfte. I. Magnetismus und Elektrizität in den oberflächlichen Erdschichten. II. Der Erdmagnetismus und die drei ihn bestimmenden Elemente. III. Theorie des Erdmagnetismus. IV. Polarlichter. — **Atmosphärologie.** I. Die allgemeinen Eigenschaften der Atmosphäre; ihre Gestalt und ihre Ausdehnung. II. Die Beobachtungs- und Be-

rechnungsmethoden der Meteorologie. III. Meteorologische Optik. IV. Atmosphärische Elektrizität; Gewitter. V. Kosmische Meteorologie. VI. Dynamische Meteorologie. VII. Allgemeine Klimatologie. VIII. Spezielle Klimatologie der Erdoberfläche. IX. Säkuläre Schwankungen des Klimas. X. Angewandte Meteorologie. — **Oceanographie und oceanische Physik.** I. Die allgemeinen Eigenschaften des Meerwassers und dessen Vertheilung auf der Erdoberfläche. II. Physiographie der Meeresbecken. III. Temperatur, Salzgehalt und chemische Zusammensetzung der Meere. IV. Die Wellenbewegung des Meeres; Ebbe und Fluth. V. Die Strömungen im Meere. VI. Das Eis des Meeres. — **Dynamische Wechselbeziehungen zwischen Meer und Land.** I. Dauernde Verschiebungen der Grenzlinien zwischen festem und flüssigem Elemente. II. Die Küstenbildung. III. Charakteristik und Klassifikation der Inseln. — **Das Festland mit seiner Süsswasserbedeckung.** I. Geonomie und Geognosie. II. Orographischer Bau und Bodenplastik des Festlandes. III. Schnee und Eis der Hochgebirge: glaciale Physik und glaciale Geologie. IV. Stehende und fließende Gewässer. V. Allgemeine Morphologie der Erdoberfläche. — **Biologie und physische Erdkunde in Wechselwirkung.**

Für die hohe wissenschaftliche Bedeutung des Werkes mögen einige in Fachzeitschriften erschienene Rezensionen über den I. Band desselben sprechen, welche die Verlags-handlung sich nachstehend abzubilden erlaubt.

— Das ganze auf zwei Bände berechnete Werk zerfällt in neun systematisch aneinander sich anschliessende Hauptabschnitte; die drei ersten, welche die kosmische Stellung der Erde, ihre allgemeinen mathematischen und physikalischen Verhältnisse und die dynamische Geologie behandeln, liegen im ersten Bande vor. Die magnetischen und elektrischen Kräfte, die Atmosphärologie, Oceanographie, Oberflächenveränderung, die Oberflächenbedeckung und endlich die Organismen bilden das Thema des zweiten Bandes, welcher weniger ausführlich behandelt werden wird, da für die meisten dieser Abtheilungen bereits treffliche Monographien veröffentlicht sind. Als ein für das Studium ins Gewicht fallender Vorzug dieses Lehrbuches erheben sich die mannigfachen Citate eines umfangreichen Quellenmaterials, welches in demselben verarbeitet worden ist, so dass jedem Leser die Gelegenheit geboten wird, sich über die eine oder andere Frage oder Theorie eingehendere Belehrung zu verschaffen. Da auch jedem Abschnitte ausführliche Namenregister beigegeben sind, so verspricht das Buch ferner ein unentbehrliches Nachschlagewerk für das Studium der Geophysik zu werden. (Geogr. Monatsber. in Petermann's Mittb. 1884. Heft 6.)

— Lehrbuch der Geophysik und physikalischen Geographie von Prof. Dr. Siegmund Günther. Stuttgart, Verlag von Ferd. Enke, 1884. Der mir vorliegende erste Band dieses Werkes enthält in prägnanter, darum aber nirgends unklarer Kürze diejenigen Lehren der allgemeinen Erdkunde, welche man als Geophysik bezeichnet. Die erste Abtheilung behandelt die kosmische Stellung der Erde, die zweite widmet sich der Oberflächenform der Erde und ihrer Bewegung im Raume und die dritte behandelt die Wärmeverhältnisse des Erdinneren, die Vulkane und Erdbeben. Die neueren Ergebnisse der mathematischen und rein physikalischen Erdkunde sind hier in möglichst systematischem Aufbau der einzelnen Lehren zu einem einheitlichen Ganzen aufgebaue. In einer recht lehrreichen geschichtlich-literarischen Einleitung wird die Entwicklung der physikalischen Geographie vom Alterthum bis auf die Gegenwart verfolgt und somit in kurzen Zügen ein Bild von dem allmählichen Anwachsen und Erstarken dieser Wissenschaft, welche die Brücke zwischen der Naturlehre und Erdkunde bildet, gegeben. Neben der streng mathematisch-physikalischen Darstellung charakterisirt das Günther'sche Lehrbuch noch vor allem die historische Entwicklung der behandelten Theoreme und die Beigabe eines ausserordentlich reichen Citatenschatzes am Ende jedes grösseren Abschnittes, wodurch das Buch für jeden Geographen ein unentbehrliches Nachschlagewerk wird. (Deutsche geograph. Blätter 1884. Heft 3.)

— Professor G ü n t h e r vereinigt in sich somit die Vorzüge der exakten Forschung mit eingehenden historischen Kenntnissen, sowie eine erstaunliche Vertrautheit mit der bezüglichen Literatur, der das Werk einen seiner wesentlichsten Vortheile, den wertvollen und genauen Citatenschatz, verdankt.

Das Werk umfasst in zwei Bänden die physische Astronomie

— nur insoweit aufgenommen, als dies mit Rücksicht auf terrestrische Fragen nothwendig ist, — die Oberflächenform der Erde, ihre Bewegung im Raume und die dynamische Geologie. Hierauf sollen im zweiten Bande die magnetischen und elektrischen Kräfte der Erde, die Atmosphärologie, die Oceanographie, die Oberflächenveränderungen, welche aus dem Kampfe zwischen Meer und Festland entspringen, die Eigenschaften der festen Bestandtheile unserer Erdoberfläche, endlich in beschränkter Weise die physische Geographie der Organismen behandelt werden. Man ersieht hieraus den reichen Inhalt und die sorgfältige wissenschaftliche Methode des Werkes, das sicherlich allgemeines Anerkennung finden wird. Im vorliegenden ersten Bande sind nebst der trefflich geschriebenen geschichtlich-literarischen Einleitung die eigentlichen mathematischen und physikalischen Kapitel — Gestalt der Erde, Attraktionsphänomene, Bewegung der Erde und Kartenprojektion hervorgehoben. (Mith. d. k. k. Geograph. Gesellschaft in Wien.)

Dr. v. Le Monnier.

— Dieses Werk gehört zu den vorzüglichsten seiner Art, es ist ganz seines Verfassers würdig. Man erkennt überall, wie dieser seine Darstellung nach reichlich erwogenem Plane auf die besten Quellen stützt und ganz aus dem Vollen gearbeitet hat. Das Buch erfordert zu seinem gedehnten Studium eine gewisse Summe von tüchtigen Vorkenntnissen, vor allem auch in der Mathematik. Es bildet sonach gewissermassen ein Handbuch für den Studierenden an der Universität, aber auch für das tiefer gehende Privatstudium. Unsere besten Wünsche begleiten dieses gediegene, ganz zur rechten Zeit kommende Werk! (Gaea 84. Nr. 576.)

— Unser gelehrter Mitarbeiter, Herr Prof. S. Günther, hat ein Lehrbuch der Geophysik erscheinen lassen, wie es schon längst von der Physik und Geographie gewünscht worden ist. Das ausgebreitete Wissen des Verfassers in physikalischen, mathematischen und geographischen Dingen befähigte ihn besonders dazu, diesen gewöhnlich nicht leichten Stoff zu bewältigen.

Der erste Band enthält drei Hauptabtheilungen: die kosmische Stellung der Erde, allgemeine mathematische und physikalische Verhältnisse des Erdkörpers und der Geographie im engeren Sinne.

Bei dem sehr reichen Stoff ist es auf dem uns gestatteten Raume nicht möglich, auch nur ein ungefähres Bild des Inhaltes im Einzelnen zu geben. Wir bemerken nur, dass das Buch sich von einem gewöhnlichen Lehrbuch dadurch unterscheidet (und gewiss zu seinem Vortheile), dass es überall geschichtliche und literarische Nachweise der Fälle bringt und die zahlreichen Meinungen und Hypothesen Revue passieren lässt. Auf diese Art erlangt der Leser nicht eine einseitige Darstellung der Meinungen des Verfassers, sondern einen Ueberblick über die Gesammtheit der Gelehrten auf diesem Gebiete. Wir glauben deshalb nicht nöthig zu haben, das Buch noch besonders zu empfehlen. (Humboldt III. Heft 7.)

Frankfurt a. M.


Prof. Dr. G. Krebs.

Inhalt des August=Heftes.

	Seite
Prof. Dr. I. Rosenthal: Die Differenzierung der Lebewesen. Pflanzen und Tiere	301
Prof. Dr. Leopold Dippel: Das zusammengesetzte Mikroskop und die mikroskopische Silberzeugung. II. (Mit Abbildungen)	306
Dr. W. Stricker: Die Feuerzeuge der Griechen und Römer	309
Dr. Th. Moack: Eisenbeinhandel, Eisenbein und verwandte Produkte auf dem fünften deutschen Geographentage in Samburg	311
Prof. Dr. August Vogel: Ueber das Nahrungsbedürfnis der Feldmaus (<i>Arvicola agrestis</i>)	319
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Physik. Prof. Dr. G. Krebs: Absorption von Wärme durch Wasserdampf. Ueber das Leuchten der Flamme. Anwendung von Brom in der galvanischen Kette. (Mit Abbildungen.) -Verbesserung des Quecksilber- unterbrechers an Induktionsapparaten. Geringe Absorptionsfähigkeit der Metalle für Wärme . . .	320
Geographie. Dr. Franz Höfler: Neue Forschungen in der Südsee. (Mit Abbildungen.) Die Marshallinseln. Jaluit. Die Karolinen. Ponapé. Rusaie. Yap. Palao. Kingmillarchipel. Lizard- inseln. Broomerinsel. Tafeinsel. Blanchard- und Heathinsel. Chinastraße. Rehelinoginsel. Paples- und Dibymusinseln. Jurieninsel. Joweneyinsel. Dufe of York. Georgskanal. Nakada. Nyet- und Utuaninsel. Neu-Britannien. Gazellenhalbinsel. Matupi. Blanghebai, neues Eiland in der Blanghebai. Waterpert. Duportailinsel. Neu-Zeland	323
Litterarische Rundschau.	
Eduard Sueß, Das Antlitz der Erde	333
E. Ebermayer, Die Beschaffenheit der Waldluft, zugleich eine übersichtliche Darstellung des gegenwärtigen Standes der Kohlen säurefrage	334
Albert Heim, Handbuch der Gletscherkunde	335
Bericht über die Sendenbergsche naturforschende Gesellschaft 1884	336
Friedrich Meyer von Waldeck, Rußland	337
Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Alpenreisen	337
Bibliographie. Bericht vom Monat Juni 1885	337
Witterungsübersicht für Centralearopa. Monat Juni 1885	338
Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im August 1885	339
Neueste Mitteilungen.	
Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erbergschütterungswelle bei Erdbeben	340
Preisverzeichnis Nr. 10 über physikalische und chemische Apparate von F. Erneske in Berlin	340
Eine giftige Spinne	340
Die Sammlungen der Herren Salvin und Godman	340
Megalithische Reste in Polynesien	340
Gefahr des Fischereigewerbes	340
Tiefsee Cephalopoden	340

 Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M.
(Elsheimerstraße 7) einsenden.

HUMBOLDT



Monatschrift für die gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von

Prof. Dr. G. Krebs.

September 1885.

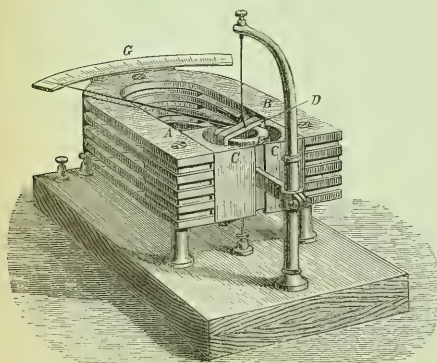
Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke.

Prof. Dr. Ahles in Stuttgart. Prof. Dr. Balling in Pöbram. Privatdozent Dr. Balzer in Zürich. Dr. J. van Beber, Abteilungsorstand der Seemarte in Hamburg. Gymnasiallehrer Behrens in Güterslohe. Dr. J. Berger in Frankfurt a. M. Dr. Rudolf Biedermann in Berlin. Kreisarzt Dr. Biedert in Hagenau. Prof. Dr. Bopp in Stuttgart. Professor Dr. W. Braun in Dorpat. Prof. Dr. Brauns in Halle a. d. S. Dr. W. Breitenbach in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Chazanne in Wien. Prof. Dr. Chun in Königsberg. Prof. Dr. C. W. von Dalla Torre in Innsbruck. Prof. Dr. James in Berlin. Dr. Emil Deckert in Dresden. Dr. J. F. Eichmüller, Assistent am mineralogischen Institut in Dresden. Prof. Dr. Dippel in Darmstadt. Prof. Dr. Dölter in Graz. Prof. Dr. Ebermayer in München. Privatdozent Dr. Edelmann in München. Ingenieur Ehrhardt-Korte in Basel. Prof. Dr. Eimer in Tübingen. Oberlehrer J. Engelhardt in Dresden. Prof. Dr. Faldt in Kiel. Privatdozent Dr. Fisch in Erlangen. Prof. Dr. H. Fischer in Freiberg i. B. Prof. Dr. Fleck in Dresden. Dr. Fraas in Stuttgart. Prof. Dr. Freytag in Halle a. d. S. Prof. Dr. H. v. Frisch in Halle a. d. S. Prof. Dr. Th. Fuhs in Wien. Prof. Dr. Gad in Würzburg. Prof. Dr. Gerland in Straßburg. Dr. Geyler, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Götze in Rostock. Dr. Gm. Göze, Garteninspektor in Greifswald. Bergrat Dr. Albr. v. Gradstein, Direktor der Berg- in Frankfurt a. M. Prof. Dr. H. Gretschel in Freiberg i. S. Prof. Dr. Graber in Graz. K. Postlat Grawinkel Akademie in Clausthal. Prof. Dr. Günther in Ansbach. Dr. G. Haller in Zürich. Prof. Dr. Haller in Halle. G. Hammer, Assistent am Polytechnikum in Stuttgart. Prof. Dr. Hanaussek in Krems a. d. Donau. Prof. Dr. Hartig in München. Dr. Hartwig, Observator a. d. Sternwarte in Dorpat. Medizinrat Dr. Hedinger in Stuttgart. Dr. Fr. Heintke in Oldenburg. Prof. Dr. Heller in Budapest. Fr. v. Hellwald in Stuttgart. Oberlehrer Heinrich in Wiesbaden. Dr. Hermes, Dir. d. Aquariums in Berlin. Prof. Dr. H. Hess in Hannover. Prof. Dr. Hilger in Erlangen. Dr. Walter Hoffmann in Würzen. Dr. Höfler in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Hoh in Bamberg. Dr. C. Hoppe in Hamburg. Hofgarteninspektor Jäger in Eisenach. H. Jordan, Assistent am physiologischen Institute in Erlangen. Prof. Dr. Kammmerer in Nürnberg. Reg.-Baumeister Keller in Berlin. Privatdozent Dr. C. Keller in Zürich. Dr. F. Kinkel in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Klunzinger in Stuttgart. Dr. Friedr. Knaur in Wien. Dr. Kobelt in Schwanheim a. M. Prof. Dr. v. Krafft-Ebing in Graz. Direktor Dr. Krumme in Braunschweig. Dr. C. F. Kunze in Halle a. d. S. Prof. Dr. Landolt in Münster i. W. Prof. Dr. v. Lasalle in Bonn. Dr. Paul Lehmann, Astronom des Rechnungs-Instituts der kgl. Sternwarte zu Berlin. Prof. Dr. Lepsius in Darmstadt. Prof. Dr. Leuckart in Leipzig. Prof. Dr. L. Liebermann in Budapest. Dr. Jul. Lippert in Berlin. Prof. Dr. Lommel in Erlangen. Prof. Dr. W. Löffler in Königsberg. Dr. Ludwig in Pontresina. Prof. Dr. Hugo Magnus in Breslau. Prof. Dr. W. Marshall in Leipzig. Prof. Dr. Melde in Marburg i. H. Prof. F. Mühlberg in Aarau. Prof. Dr. Meesen in Berlin. Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel. Privatdozent Dr. A. Pends in München. Dr. Peterfen, Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Prof. Dr. Pisko in Wien. Prof. Dr. Prantl in Aachenburg. Prof. Dr. Pück in Halle a. d. S. Prof. Dr. Joh. Ranke in München. Prof. Dr. Rees in Erlangen. Prof. Dr. Reichardt in Jena. Dr. Reichenbach, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Dr. Reichenow in Berlin. Prof. C. Reichert in Freiberg i. B. Prof. Dr. H. Reiss in Mainz. Prof. Dr. Rosenthal in Erlangen. Dr. Karl Ruß in Berlin. Prof. Dr. Samuel in Königsberg. Prof. Dr. Sandberger in Würzburg. Prof. Dr. Schaaffhausen in Bonn. Dr. Schauf, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Schenk in Leipzig. Dr. G. Schulk in Berlin. Ingenieur Th. Schwarze in Leipzig. Prof. Dr. Alois Schwarz in Mährisch-Odrau. Kreisarzt Dr. C. Spamer in Lauterbach i. Oberhessen. Prof. Dr. Standfest in Graz. Hofrat Dr. Stein in Frankfurt a. M. Prof. Dr. C. Taschberg in Halle a. d. S. Major a. D. von Tröllich in Stuttgart. Prof. Dr. W. Valentiner, Direktor der großherzogl. Sternwarte in Karlsruhe. Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin. Dr. Hans Vogel in Memmingen. Prof. Dr. A. Vogel in München. Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien. Dr. D. F. Weinland in Eßlingen. Prof. Dr. L. Weiss in Darmstadt. Privatdozent Dr. J. C. Weiss in München. Prof. Dr. Wernich in Berlin. Dr. Th. Weyl in Berlin. Prof. Dr. B. Wiedersheim in Freiberg i. B. Prof. Dr. Wiesner in Wien. Prof. Dr. Willner in Aachen. Prof. Dr. Wundt in Leipzig. Prof. Dr. v. Zsch in Stuttgart. Prof. Dr. Zittel in München. Prof. Dr. Zöller in Wien. Prof. Dr. Zuckerhandl in Graz.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben erschien und ist durch jede Buchhandlung zu beziehen:



Handbuch

der

ELEKTROTECHNIK.

Bearbeitet von

Prof. Dr. Erasmus Kittler.

2 Bände. I. Band. 1. Hälfte.

Mit 226 in den Text gedruckten Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis Mark 9. —

J. B. Metzlerscher Verlag, Stuttgart.

Studien zur Entwicklungsgeschichte des Sonnensystems

von **Alfred Forster**, Rittmeister der Landwehr-Kavallerie.

Mit 5 Figuren. 8^o. Preis M. 2,60.

Diese Arbeit eröffnet vollständig neue Gesichtspunkte, insofern sie an der Hand einiger Hauptsätze der Mechanik eine gesetzmässige Entwicklung unseres heutigen Sonnensystems aus einem Urnebel richtiger und präziser, als die **Kantsche** oder **Laplacesche** Hypothese nachweist und, auf die neuesten pyrochemischen Forschungen sich stützend, Schlüsse auf das chemisch-physikalische Verhalten der Materie gestattet.

Männer der Wissenschaft haben die „Studien“ als ungemein interessant und voraussichtlich von grosser Tragweite erkannt.

Im Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart ist
soeben erschienen:

Die Pflege des Gesunden und kranken Kindes

von **Dr. Adolf Baginsky**.
Dritte umgearbeitete Auflage

von
„Wohl und Leid des Kindes.“

Mit 15 Holzschnitten.

8. geh. Preis M. 3. —, elegant geb. M. 4. —

Jede Mutter, jede Kinderpfliegerin findet in dem nun schon in dritter Auflage vorliegenden Büchlein des bekannten und beliebten Berliner Kinderarztes eine **fülle goldener Regeln** für die Pflege und physische Erziehung der Kleinen. Mit sorgfältiger Auswahl hat Verfasser Alles, was zu Missverständnissen — namentlich in Krankheitsfällen — führen könnte, fortgelassen, dagegen Alles, was der Laie verstehen kann und wissen soll, aufgenommen.

Das Verständniss dafür, warum Dieses zu geschehen habe, Jenes zu unterlassen sei, wird durch die vorausgeschickte klare Darstellung der Lebensvorgänge und der Entwicklung des Kindes eröffnet.

Das Buch ist berufen, in jeder Familie reichen Segen zu stiften.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Die ersten Menschen

und die

Prähistorischen Zeiten

mit besonderer Berücksichtigung der Urbewohner Amerikas.

Nach dem gleichnamigen Werke des Marquis
de Nadaillac

herausgegeben von

W. Schlösser und Ed. Seler.

Mit einem Titelbilde und 70 in den Text gedruckten
Holzschnitten.

Autorisirte Ausgabe.

gr. 8. geh. Preis Mark 12. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Handbuch der Ausübenden Witterungskunde.

Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Von
Dr. W. J. van Bebber,

Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Zwei Theile.

I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.

Mit 12 Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis Mark 8. —

Die Beschaffenheit
der

Waldluft

und die

Bedeutung der atmosphärischen Kohlensäure
für die Waldvegetation.

Zugleich eine

Übersichtliche Darstellung des gegenwärtigen
Standes der Kohlensäurefrage.

Bearbeitet von

Prof. Dr. Ernst Ebermayer.

Aus dem chemisch-bodenkundlichen Laboratorium der
kgl. bayer. forstl. Versuchsanstalt.

gr. 8. geh. Preis M. 2. —

Wie sollen wir desinficiren?

Rathschläge

für das nichtärztliche Publikum bezüglich des
Schutzes der Gesunden gegenüber ansteckenden
Krankheiten

gesammelt von

Privatdocent **Dr. Emanuel Kohn.**

8. geh. Preis M. —. 80.

Ludwig Feuerbach.

Von

C. N. Starcke,

Dr. Phil.


gr. 8. geb. Preis M. 9. —

Inhalt des September=Hefes.

	Seite
Prof. Dr. F. A. Klein: Coca und Cola	341
Prof. Dr. F. Rosenthal: Die Differenzierung der Lebewesen. Pflanzen und Tiere. (Schluß)	344
Privat-Dozent Dr. C. Keller: Die Farben der Meerestiere	350
Prof. Dr. Leopold Dippel: Das zusammengesetzte Mikroskop und die mikroskopische Bilderzeugung. III. (Mit Abbildungen)	356
Dr. Fr. Biedermann: Zur Geschichte der Naturwissenschaften	361
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Anthropologie. Dr. M. Alsborg: Die Frage nach der Existenz der Menschen während der Tertiärzeit, beantwortet durch Schaaßhausens Untersuchung der durch v. Döder gesammelten Hipparionsknochen. Wo sind die Spuren und Reste des Tertiärmenschen zu suchen? Die „niederer Bildungen“ in ihrer Beziehung zu den in der körperlichen Organisation des Menschen vor sich gegangenen Veränderungen. Albrecht: Ueber die ehemalige Zahl der oberen Schneidezähne und die Bildung des Kinnes beim Menschen. Beweise, daß das Weib den tierischen Vorfahren des Menschen näher steht als der Mann. Verschwinden des Weisheitszahnes. Doppelter Weg, auf dem die asiatische Bronzezeit nach Europa gelangte. Uebereinstimmung zwischen sibirischen und ungarischen Bronzen. Die ersten Erfinder der Bronze in Asien, wahrscheinlich ein Volk altaisch-ugrischen Stammes	363
Hygiene. Dr. med. Steffan: S. Magnus, Die Blindheit, ihre Entstehung und ihre Verhütung. G. Fuchs, Die Ursachen und die Verhütung der Blindheit	365
Mineralogie und Kristallographie. Prof. Dr. A. von Lasaulz: Das Kristallsystem des Leucit. Optische Anomalien bei diesem, Boracit, Tridymit, Kalk, Korund u. a. Optische Störungen an Kristallen infolge von elektrischen Spannungen, durch künstlichen Druck, Erwärmung, natürliche Pressungen in Gesteinen. Mineraloptische Apparate und Methoden	369
Neue Apparate für Unterricht und Praxis.	
H. Koberbecks Trockenapparat für Laboratorien mit Ventilation. (Mit Abbildungen)	373
Winshursts Doppel-Influenzmaschine. (Mit Abbildung)	374
Litterarische Rundschau.	
A. Reuber, Homo sapiens ferus oder die Zustände der Vervilberten und ihre Bedeutung für Wissenschaft, Politik und Schule	375
Friedrich Kayser, Aegypten einst und jetzt	376
Otto Stoll, Zur Ethnographie der Republik Guatemala	376
Bibliographie. Bericht vom Monat Juli 1885	377
Witterungsübersicht für Centraleuropa. Monat Juli 1885	378
Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im September 1885	379
Neueste Mitteilungen.	
Gierlegende Säugtiere	379
Nutzung der Erdwärme	380
Luchse in den Karpathen	380
Schneeflocken vor der Sonnenscheibe im Fernrohr sichtbar	380
Die Elefanten des zoologischen Gartens in Berlin	380
Eine fischfressende Pflanze	380

 Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Freys in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einsenden.

HUMBOLDT



Monatschrift
für die
gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von
Prof. Dr. G. Krebs.

Oktober 1885.

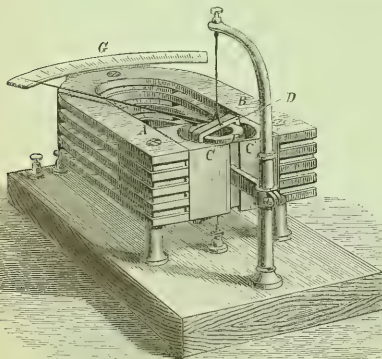
Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke.

Prof. Dr. Ahles in Stuttgart. Prof. Dr. Salling in Bribram. Privatdozent Dr. Balher in Zürich. Dr. J. van Zebber, Abteilungsvorstand der Seewarte in Hamburg. Gymnasiallehrer Behrens in Güterslohe. Dr. J. Berger in Frankfurt a. M. Dr. Rudolf Biedermann in Berlin. Kreisarzt Dr. Biedert in Hagenau. Prof. Dr. Bopp in Stuttgart. Professor Dr. H. Braun in Dorpat. Prof. Dr. Brauns in Halle a. d. S. Dr. W. Breitenbach in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Chavanne in Wien. Prof. Dr. Chun in Königsberg. Prof. Dr. C. W. von Dalla Torre in Innsbruck. Prof. Dr. James in Berlin. Dr. Emil Deckert in Dresden. Dr. J. F. Deichmüller, Assistent am mineralogischen Institut in Dresden. Prof. Dr. Dippel in Darmstadt. Prof. Dr. Dölter in Graz. Prof. Dr. Ebermayer in München. Privatdozent Dr. Edelmann in München. Ingenieur Ehrhardt-Görte in Basel. Prof. Dr. Eimer in Tübingen. Oberlehrer H. Engelhardt in Dresden. Prof. Dr. Faldt in Kiel. Privatdozent Dr. Fisch in Erlangen. Prof. Dr. H. Fischer in Freiburg i. B. Prof. Dr. Fleck in Dresden. Dr. Fraas in Stuttgart. Prof. Dr. Freitag in Halle a. d. S. Prof. Dr. H. v. Frisch in Halle a. d. S. Prof. Dr. Th. Fuchs in Wien. Prof. Dr. Gad in Würzburg. Prof. Dr. Gerland in Straßburg. Dr. Geyler, Dozent am Sendenbergiumum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Götze in Rostock. Dr. Edm. Göze, Garteninspektor in Greifswald. Bergat Dr. Albr. v. Groddert, Direktor der Berg-Akademie in Clausthal. Prof. Dr. H. Grotzschel in Freiberg i. S. Prof. Dr. Gruber in Graz. R. Postrat Grawinkel in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Günther in Ansbach. Dr. G. Haller in Zürich. Prof. Dr. Gallier in Halle. C. Hammer, Assistent am Polytechnikum in Stuttgart. Prof. Dr. Hannauk in Krems a. d. Donau. Prof. Dr. Hartig in München. Dr. Hartwig, Observator a. d. Sternwarte in Dorpat. Medizinalrat Dr. Hedinger in Stuttgart. Dr. Fr. Heintze in Oldenburg. Prof. Dr. Heller in Budapest. Fr. v. Hellwald in Stuttgart. Oberlehrer Heinrich in Wiesbaden. Dr. Hermes, Dir. d. Aquariums in Berlin. Prof. Dr. Hef in Hannover. Prof. Dr. Hilger in Erlangen. Dr. Walter Hoffmann in Würzen. Dr. Höfler in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Hohn in Bamberg. Dr. C. Hoppe in Hamburg. Hofgarteninspektor Jäger in Eisenach. H. Jordan, Assistent am physiologischen Institute in Erlangen. Prof. Dr. Kaemmerer in Nürnberg. Reg.-Baumeister Keller in Berlin. Privatdozent Dr. C. Keller in Zürich. Dr. F. Kinkelin in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Klunzinger in Stuttgart. Dr. Friedr. Knauer in Wien. Dr. Kobelt in Schwanheim a. M. Prof. Dr. v. Krafft-Ebing in Graz. Direktor Dr. Krumme in Braunschweig. Dr. C. F. Kunze in Halle a. d. S. Prof. Dr. Landois in Münster i. W. Prof. Dr. v. Lasaulx in Bonn. Dr. Paul Lehmann, Astronom des Rechnungs-Instituts der kgl. Sternwarte zu Berlin. Prof. Dr. Lepsius in Darmstadt. Prof. Dr. Leuckart in Leipzig. Prof. Dr. F. Liebermann in Budapest. Dr. Jul. Lippert in Berlin. Prof. Dr. Lommel in Erlangen. Prof. Dr. W. Lossen in Königsberg. Dr. Ludwig in Pontresina. Prof. Dr. Hugo Magnus in Breslau. Prof. Dr. W. Marshall in Leipzig. Prof. Dr. Meide in Marburg i. H. Prof. F. Mühlberg in Aarau. Prof. Dr. Neesen in Berlin. Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel. Privatdozent Dr. A. Penck in München. Dr. Petersen, Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Prof. Dr. Pisko in Wien. Prof. Dr. Prentl in Aschaffenburg. Prof. Dr. Pütz in Halle a. d. S. Prof. Dr. Pöhl. Panke in München. Prof. Dr. Rees in Erlangen. Prof. Dr. Reichardt in Jena. Dr. Reichenbach, Dozent am Sendenbergiumum in Frankfurt a. M. Dr. Reichenow in Berlin. Prof. C. Reichert in Freiburg i. B. Prof. Dr. P. Reis in Mainz. Prof. Dr. Rosenthal in Erlangen. Dr. Karl Ruß in Berlin. Prof. Dr. Samuel in Königsberg. Prof. Dr. Sanderberger in Würzburg. Prof. Dr. Schaaffhausen in Bonn. Dr. Schauf, Dozent am Sendenbergiumum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Schenk in Leipzig. Dr. C. Schulz in Berlin. Ingenieur Th. Schwartz in Leipzig. Prof. Dr. Alois Schwarz in Mährisch-Odrau. Kreisarzt Dr. C. Spanner in Lauterbach i. Oberhessen. Prof. Dr. Standfest in Graz. Hofrat Dr. Stein in Frankfurt a. M. Prof. Dr. C. Taschberg in Halle a. d. S. Major a. D. von Trölisch in Stuttgart. Prof. Dr. W. Valentiner, Direktor der großherzogl. Sternwarte in Karlsruhe. Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin. Dr. Hans Vogel in Memmingen. Prof. Dr. A. Vogel in München. Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien. Dr. J. F. Weinland in Gfplingen. Prof. Dr. Z. Weiss in Darmstadt. Privatdozent Dr. J. C. Weiss in München. Prof. Dr. Werner in Berlin. Dr. Th. Weyl in Berlin. Prof. Dr. H. Wiedersheim in Freiburg i. B. Prof. Dr. Wiesner in Wien. Prof. Dr. Wüllner in Aachen. Prof. Dr. Wundt in Leipzig. Prof. Dr. v. Zsch in Stuttgart. Prof. Dr. Zittel in München. Prof. Dr. Zöller in Wien. Prof. Dr. Zunkerandl in Graz.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben erschien und ist durch jede Buchhandlung zu beziehen:



Handbuch
der
ELEKTROTECHNIK.
Bearbeitet von

Prof. Dr. Erasmus Kittler.

2 Bände. 1. Band. 1. Hälfte.

Mit 226 in den Text gedruckten Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis Mark 9. —

Studien zur Entwicklungsgeschichte des Sonnensystems

von **Alfred Forster**, Rittmeister der Landwehr-Kavallerie.

Mit 5 Figuren. 8°. Preis M. 2,60.

Sieben ist im Verlage von **H. Schulz & Co.** in Straßburg i. E. erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Der Wunderbau des Weltalls

oder
Populäre Astronomie
von

Dr. J. H. v. Mädler.

Mit dem Bildnis des Verfassers.

Achte Auflage.

Vermehrt und dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft entsprechend umgearbeitet von

Dr. Hermann F. Klein.

Nebst einem Atlas, astronomische Tafeln, Abbildungen und Sternarten enthaltend.

Preis broschirt M. 12. — Elegant gebunden M. 15. — (Auch in 12 Lieferungen à M. 1. — nach und nach zu beziehen.)

Diese neue Auflage des berühmten Werkes, welches trotz aller Konkurrenz in seiner Popularität noch heute unübertroffen dasteht, ist von der kundigen Hand des **Dr. Hermann F. Klein** dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft entsprechend sorgfältig umgearbeitet und verbessert worden.

Dem Bearbeiter dieser neuen Auflage ist es meisterhaft gelungen, der originalen Darstellungsweise des sel. Dr. von Mädler pietätvoll zu folgen und dem Werke damit alle Vorzüge zu erhalten, welche seine große Popularität begründet und bewahrt haben. Zugleich aber wurden die Ergebnisse der neueren astronomischen Forschungen eingefügt und dasjenige aus dem früheren Text gestrichen, was mit denselben nicht mehr bestehen konnte. Auf diese Weise sind namentlich die Abschnitte über die Sonne und die Kometen wesentlich verändert und ein Kapitel über die Sternschnuppen neu eingefügt worden.

Sieben ist erschienen:

Handbuch

der

Ausübenden Witterungskunde.

Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose

Von

Dr. W. J. van Bebbler,

Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte

Zwei Theile.

gr. 8. geh. Preis 6 Mark.

I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.
Mit 12 Holzschnitten.

Inhalt des I. Theiles:

Einführung. I. Glaube an willkürliche Einflüsse höherer Wesen und übernatürlicher Kräfte auf die Witterungserscheinungen. II. Astronomie. III. Einfluss des Mondes auf unsere Atmosphäre. a) Einfluss des Mondes auf den Luftdruck; b) Einfluss des Mondes auf Witterungsänderungen überhaupt; c) Einfluss des Mondes auf Niederschläge; d) Einfluss des Mondes auf die Bewölkung; e) Einfluss des Mondes auf die Gewitter; f) Einfluss des Mondes auf den Wind; g) Calorischer Einfluss des Mondes. Resultate. IV. Einfluss der Kometen auf die Witterung. V. Einfluss der Meteorite auf die Witterung. VI. Einfluss der Sonnenflecken auf die Witterung. a) Einfluss der Sonnenflecken auf die Temperatur; b) Einfluss der Sonnenflecken auf den Luftdruck; c) Einfluss der Sonnenflecken auf Cyclonen und Winde; d) Einfluss der Sonnenflecken auf die Niederschläge; e) Einfluss der Sonnenflecken auf die Pegelstände; f) Einfluss der Sonnenflecken auf die Bewölkung; g) Einfluss der Sonnenflecken auf die Gewitter; h) Einfluss der Sonnenflecken auf Hagelfälle. VII. Wetterregeln. Anwendung von meteorologischen Instrumenten zur Vorbestimmung des Wetters. VIII. Die Entwicklung der neuen Meteorologie. IX. Meteorologische Conferenzen und Congresse. X. Die Entwicklung der Wettertelegraphie in den Hauptstaaten. Literatur und Bemerkungen.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Verlag von **Friedrich Vieweg & Sohn** in Braunschweig.
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Sieben erschienen:

Mikroskopische Reactionen.

Eine Anleitung

zur Erkennung verschiedener Elemente und Verbindungen unter dem Mikroskop als Supplement zu den Methoden der qualitativen Analyse.

Von **Dr. K. Haushofer,**

o. Professor der technischen Hochschule, a. Mitglied der Königl. Bayer. Akademie der Wissenschaften in München.

Mit 137 Illustrationen. gr. 8. geh. Preis 4 Mark 50 Pf.

Verlag von **Leopold Voss** in Hamburg (und Leipzig).

Die Dämmerungserscheinungen

im Jahre 1883

und

ihre physikalische Erklärung.

Von

J. Kiessling,

Professor am Johanneum zu Hamburg.

Mit 5 Holzschnitten. gr. 8°. M. 1. —

Im Verlag von **Ferdinand Enke** in Stuttgart ist
sieben erschienen:

Die Pflege

des

Gesunden und kranken Kindes

von **Dr. Adolf Baginsky.**

Dritte umgearbeitete Auflage

von

„Wohl und Leid des Kindes.“

Mit 15 Holzschnitten.

8. geh. Preis M. 3. —, elegant geb. M. 4. —

Jede Mutter, jede Kinderpflegerin findet in dem nun schon in dritter Auflage vorliegenden Büchlein des bekannten und beliebten Berliner Kinderarztes eine **Hülfe goldener Regeln** für die Pflege und physische Erziehung der Kleinen. Mit sorgfältiger Auswahl hat Verfasser Alles, was zu Mißverständnissen — namentlich in Krankheitsfällen — führen könnte, fortgelassen, dagegen Alles, was der Elternteil verstehen kann und wissen will, aufgenommen.

Das Verständniß dafür, warum Dieses zu geschehen habe, Jenes zu unterlassen sei, wird durch die vorausgeschickte klare Darstellung der Lebensvorgänge und der Entwicklung des Kindes eröffnet.

Das Buch ist beizubehalten, in jeder Familie reichen Segen zu stiften.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Inhalt des Oktober-Hefes.

Dr. Paul Lehmann: Aus der Kometenwelt	Seite 381
Privatdocent Dr. F. E. Weiß: Die niederen Pilze in ihrer Beziehung zum Einmachen und Konservieren der Früchte	385
Dr. W. Kobelt: Gefürtionen in Nord-Tunis. III. (Mit Abbildungen)	395
Dr. Emil Decker: Die Insel Oherjo. (Mit Abbildung)	402

Fortsschritte in den Naturwissenschaften.

Physiologie. Dr. J. Steiner: Targhanoff, Willkürliche Acceleration der Herzschläge. Otto, Gehalt des Blutes an Zucker u. M. Kubner, Gaswechsel des ruhenden Säugetiermuskels. Pflüger und Boghand, Cemeisumfag beim Menschen. J. Runt, Fettbildung aus Kohlehydraten beim Hunde. v. Brasal, Worm-Entleddigt sich das Blut von überschüssigem Traubenzucker? Seegen, Zucker im Blute u. Worm-Müller, Zuckerausscheidung im Harn des gesunden Menschen u. Brasse, Amplasegehalt der Blätter u. Buchner, Einfluß des Sauerstoffs auf Gärungen. Engelman, Ueber Bewegungen der Zapfen und Pigmentzellen der Rezhaut unter dem Einflusse des Lichtes und des Nervensystems. Hermann und Gendre, Elektrische Eigenschaften des bebrüteten Hühnereis	408
Kolonisation. Dr. W. Kobelt: Die Gesundheitsverhältnisse der Tropenländer und die tropische Fruchtbarkeit. West-Afrika. Das Togogebiet. Capita. Die Kameruns. Flegel wieder am Venné. Liberia-land. Der Kongo-Staat. Spanien an der Saharaküste und auf Fernando Po. Ost-Afrika. Die deutsch-safrikafische Gesellschaft. Zanzibar. Denhardt. Die Italiener in Massauah. Die Reblaus in Algerien. Madagaskar. Formosa. Australien. Neuguinea. Neubritannien. Neue Hebriden. Nord-Australien. Queensland. Südamerika. Brasilien. Argentinien	405


Litterarische Rundschau.

G. Leipoldt, Physische Erdkunde, nach den hinterlassenen Manuskripten Oskar Beschels selbständig bearbeitet und herausgegeben	411
Dr. Robert Holtstein, Isomorphismus und Polymorphismus	412
G. Mad, Prof. Dr., Die Mechanik in ihrer Entwicklung historisch-kritisch dargestellt	412
H. v. Salisch, Forstästhetik	412
R. Zwisch, Führer durch die Dektaler Alpen	413
M. Hansen, Die Ernährung der Pflanzen	413
J. T. Huxley, Physiographie	413
Alphonse De Candolle, Histoire des sciences et des savants depuis deux siècles précédée et suivie d'autres études sur des sujets scientifiques en particulier sur l'hérédité et la sélection dans l'espèce humaine	414
Alexander Brauns Leben nach seinem handschriftlichen Nachlasse dargestellt von C. Mettenius	414
W. J. van Debbber, Handbuch der ausübenden Witterungskunde	415

Bibliographie. Bericht vom Monat August 1885	416
Witterungsübersicht für Centraleuropa. Monat August 1885 (Mit Abbildung)	417

Neueste Mitteilungen.

Strandung von Seetieren	418
Die Allgegenwart des Bacillus virg.	418
Abhängigkeit des Hauschwammes von der Fälligkeit des Holzes	419
Schwefelkohlenstoff zur Desinfektion und zur Vernichtung der Reblaus	419
Ueber Seewellen	419
Die Mineralische von Britisch-Nord-Borneo	419
Erdbeben-Stala	419
Erdbeben in Amerika im Jahre 1884	419
Die heiligen Hunde	419
Die mesozoische Flora des kanadischen Anteils am Felsengebirge	420
Gewitterbeobachtungen in Rußland	420

 Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Frebs in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einsenden.

HUMBOLDT



Monatschrift

für die

gesamtten Naturwissenschaften

Herausgegeben

von

Prof. Dr. G. Krebs.

November 1885.

Stuttgart.

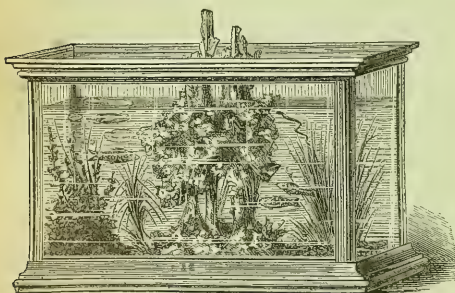
Verlag von Ferdinand Enke.

P. G. Kretzer fecit

Mitarbeiter.

Prof. Dr. Ahles in Stuttgart. Prof. Dr. Balling in Pribram. Privatdozent Dr. Balzer in Zürich.
 Dr. J. van Bebbler, Abteilungs-Vorstand der Seenwarte in Hamburg. Gymnasiallehrer Gehrens in Güterslohe.
 Dr. J. Berger in Frankfurt a. M. Dr. Rudolf Biedermann in Berlin. Kreisarzt Dr. Biedert in Hagenau.
 Prof. Dr. Bopp in Stuttgart. Professor Dr. M. Braun in Dorpat. Prof. Dr. Brauns in Halle a. d. S.
 Dr. W. Breitenbach in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Chavanne in Wien. Prof. Dr. Chun in Königsberg.
 Prof. Dr. C. W. von Dalla Torre in Jansbrunn. Prof. Dr. James in Berlin. Dr. Emil Deckert in
 Dresden. Dr. J. F. Deichmüller, Assistent am mineralogischen Institut in Dresden. Prof. Dr. Dippel
 in Darmstadt. Prof. Dr. Dölter in Graz. Prof. Dr. Ebermayer in München. Privatdozent Dr. Edelmann
 in München. Ingenieur Ehrhardt-Horte in Basel. Prof. Dr. Eimer in Tübingen. Oberlehrer H. Engel-
 hardt in Dresden. Prof. Dr. Faldt in Kiel. Privatdozent Dr. Fisch in Erlangen. Prof. Dr. H. Fischer in
 Freiburg i. B. Prof. Dr. Fleck in Dresden. Prof. Dr. Fraas in Stuttgart. Prof. Dr. Freytag in Halle a. d. S.
 Prof. Dr. H. v. Grisch in Halle a. d. S. Prof. Dr. Ch. Fuchs in Wien. Prof. Dr. Gad in Berlin. Prof.
 Dr. Gerland in Strassburg. Dr. Geyler, Dozent am Sendenbergium in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Götte
 in Rostock. Dr. Edm. Göze, Garteninspektor in Greifswald. Bergrat Dr. Albr. v. Groddick, Direktor der Berg-
 Akademie in Clausthal. Prof. Dr. H. Greifsel in Freiberg i. S. Prof. Dr. Gruber in Graz. K. Postarat Grawinkel
 in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Günther in Aushach. Dr. G. Haller in Zürich. Prof. Dr. Haller in Halle.
 C. Hammer, Assistent am Polytechnikum in Stuttgart. Prof. Dr. Hanauk in Wien. Prof. Dr. Hartig in
 München. Dr. Hartwig, Oberwarter a. d. Sternwarte in Dorpat. Dr. Fr. Heinke in Oldenburg. Prof.
 Dr. Heller in Budapest. Fr. v. Hellwald in Stuttgart. Oberlehrer Heinrich in Wiesbaden. Dr. Hermes, Dir.
 d. Aquariums in Berlin. Prof. Dr. H. Hess in Hannover. Prof. Dr. Hilger in Erlangen. Dr. Walter Hofmann
 in Würzen. Dr. Höfler in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Hohl in Bamberg. Dr. C. Hoppe in Hamburg. Hofgarten-
 inspektor Jäger in Eisenach. H. Jordan in Erlangen. Prof. Dr. Kammmerer in Nürnberg. Reg.-Baumeister Keller
 in Berlin. Privatdozent Dr. C. Keller in Zürich. Dr. F. Hinkel in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Hünzinger
 in Stuttgart. Dr. Friedr. Knauer in Wien. Dr. Kobelt in Schwanheim a. M. Prof. Dr. v. Krafft-Ebing in Graz.
 Direktor Dr. Krumme in Braunschweig. Dr. C. F. Kunze in Halle a. d. S. Prof. Dr. Landois in Münster i. W.
 Prof. Dr. v. Lasalle in Bonn. Dr. Paul Lehmann, Astronom des Rechnungs-Instituts der kgl. Sternwarte
 zu Berlin. Prof. Dr. Lepsius in Darmstadt. Prof. Dr. Leuckart in Leipzig. Prof. Dr. F. Liebermann in Budapest.
 Prof. Dr. Lommel in Erlangen. Prof. Dr. W. Lossen in Königsberg. Prof. Ludwig in Pontresina. Prof. Dr. Hugo
 Magnus in Breslau. Prof. Dr. W. Marshall in Leipzig. Prof. Dr. Meise in Marburg i. S. Prof. F. Mühlberg
 in Aarau. Prof. Dr. Neefen in Berlin. Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel. Privatdozent Dr. A. Penck in
 München. Dr. Petersen, Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Prof. Dr. Pisko in Wien. Prof.
 Dr. Prantl in Aschaffenburg. Prof. Dr. Pihl in Halle a. d. S. Prof. Dr. Joh. Ranke in München. Prof. Dr.
 Reichardt in Jena. Dr. Reichenbach, Dozent am Sendenbergium in Frankfurt a. M. Dr. Reichenow in
 Berlin. Prof. C. Reichert in Freiburg i. B. Prof. Dr. P. Reis in Mainz. Prof. Dr. Rosenthal in Erlangen.
 Dr. C. Roth, Assistent am kgl. botan. Museum in Berlin. Dr. Karl Ruß in Berlin. Prof. Dr. Samuel
 in Königsberg. Prof. Dr. Sandberger in Würzburg. Prof. Dr. Schaaffhausen in Bonn. Dr. Schaaf, Dozent
 am Sendenbergium in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Schenk in Leipzig. Dr. C. Schalk in Berlin. Ingenieur
 Ch. Schwarze in Leipzig. Prof. Dr. Alois Schwarz in Mährisch-Osttau. Kreisarzt Dr. C. Spamer in Lauter-
 bach i. Oberhessen. Prof. Dr. Standfest in Graz. Hofrat Dr. Stein in Frankfurt a. M. Prof. Dr. C. Tafelberg
 in Halle a. d. S. Major a. D. von Trölisch in Stuttgart. Prof. Dr. W. Valentiner, Direktor der großherzoglichen
 Sternwarte in Karlsruhe. Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin. Dr. Hans Vogel in Memmingen. Prof. Dr.
 A. Vogel in München. Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien. Prof. Dr. F. Weiss in Darmstadt. Privatdozent
 Dr. J. G. Weiss in München. Prof. Dr. Wernich in Berlin. Dr. Ch. Weyl in Berlin. Prof. Dr. B. Wieders-
 heim in Freiburg i. B. Prof. Dr. Wiesner in Wien. Prof. Dr. Willner in Aachen. Prof. Dr. Wundt in
 Leipzig. Prof. Dr. v. Zedl in Stuttgart. Prof. Dr. Zittel in München. Prof. Dr. Zuckerhandl in Graz.

Im Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart ist soeben erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:



Kalken-aquarium.

Das Süßwasseraquarium

und
seine Bewohner.

Ein Leitfaden
für die
Anlage und Pflege von Süßwasseraquarien
von

Dr. W. Hess,

Professor an der Königl. technischen Hochschule in Hannover.

8. geh. Preis M. 6. —

Herdersche Verlagshandlung in Freiburg (Baden).

Illustrierte Bibliothek der Länder- und Völkerkunde.

Eine Sammlung illustrierter Schriften zur Länder- und Völkerkunde, die sich durch zeitgemäßen und gediegenen Inhalt, gemeinverständliche Darstellung, künstlerische Schönheit und seltene Reinheit der Illustration, sowie durch elegante Ausstattung auszeichnen sollen.

In neuer Auflage ist soeben erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Kaulen, Dr. Fr., Ägypten und Babylonien Dritte, abermals erweiterte Auflage. Mit Titelfeld, 78 in den Text gedruckten Holzschnitten, 6 Tonbildern, einer Inschrifttafel und zwei Karten. gr. 8°. (XII u. 266 S.) M. 4. In Original-Einband M. 6.

Trotz Vermehrung des Umfanges und Hinzufügung von 36 neuen Illustrationen hat der Preis der neuen Auflage keine Erhöhung erfahren. Somit empfiehlt sich dieses Werk in Bezug auf Inhalt, glänzende Ausstattung und mäßigen Preis zur weitesten Verbreitung. — Früher sind erschienen:

Jakob, A., Unsere Erde. Astronomische und physische Geographie. Eine Vorhalle zur Länder- und Völkerkunde. Mit 100 Holzschnitten, 26 Vollbildern und einer Spektaltafel in Farbendruck. gr. 8°. (XII und 485 S.) M. 8. In Original-Einband M. 10.

Schüh-Hubhansen, Dr. von, Der Amazonas. Wanderbilder aus Peru, Bolivia und Nordbrasilien. Mit 31 in den Text gedruckten Holzschnitten und 10 Vollbildern. gr. 8. (XV u. 243 S.) M. 4. In Orig.-Einband M. 6.

Kayser, Dr. F., Aegypten einst und jetzt. Mit 85 in den Text gedruckten Holzschnitten, 15 Vollbildern, einer Karte und einem Titelfeld („Die Pyramiden von Gizeh“, aus den berühmten „Nilbildern“ von R. Werner) in Farbendruck. gr. 8°. (XII und 237 S.) M. 5. In Original-Einband M. 7.

Kolberg, J., Nach Ecuador. Reisebilder. Dritte, umgearbeitete, und mit der Theorie der Tiefenkräfte vermehrte Auflage. Mit 122 Holzschnitten, 15 Tonbildern und einer Karte von Ecuador. gr. 8°. (XX und 550 S.) M. 8. In Original-Einband M. 10.

Paulitschke, Dr. Ph., Die Sudankländer nach dem gegenwärtigen Stande der Kenntnis. Mit 59 Holzschnitten, 12 Tonbildern, zwei Sichtbrüden und einer Karte. gr. 8°. (XII und 311 S.) M. 7. In Original-Einband M. 9. Die Einbände sind in weißer, grüner oder brauner Farbe zu beziehen.

J. B. Metzlerscher Verlag, Stuttgart.

Studien zur Entwicklungsgeschichte des Sonnensystems

von **Alfred Forster**, Rittmeister der Landwehr-Kavallerie.

Mit 5 Figuren. 8°. Preis M. 2,60.

Physikalische Apparate

jeder Art

in anerkannt vorzüglicher Ausführung
und Leistungsfähigkeit

für den Unterricht in

höheren Lehranstalten, Mittel- und Volksschulen
empfiehlt

Ferdinand Ernecke,

Präcisions-Mechaniker & Optiker

(begründet 1859)

BERLIN S.W. 11.

Cataloge stehen den Herren Fachlehrern gratis
und franco zu Diensten.

Von der Zeitschrift: „Der Zoologische Garten“, redigirt von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschien soeben Nr. 8 des XXVI. Jahrgangs für 1885 mit folgendem Inhalt:

Ueber den japanischen Dachs (*Meles anakuma* Temm.); von Prof. Dr. A. Nehring in Berlin. — Ueber die wichtigsten Unterschiede der fünf deutschen Rana-Arten; von Dr. O. Boettger. — Ueber das Zahlenverhältnis der Geschlechter bei Haien und Rochen; von Wilhelm Haacke. — Bericht über den Zoologischen Garten in Hamburg vom 3. Juni 1885. — Korrespondenzen. — Miscellen. — Todes-Anzeige. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften. — Berichtigung.

Verlag von **Friedrich Vieweg & Sohn** in Braunschweig.

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Soeben erschienen:

Sechs Tafeln

mit

Netzen zu Krystallmodellen

zu der Einleitung in die Krystallographie und in die krystallographische Kenntniss der wichtigeren Substanzen von

Hermann Kopp.

Fünfte Auflage. quer 4. geh. Preis 1 Mark 60 Pf.

Verlag von **Ferdinand Enke** in Stuttgart.

Soeben erschienen:

HANDBUCH

der

Analytischen Chemie

von

Dr. Alexander Classen,

Professor der Chemie an der Kgl. Techn. Hochschule zu Aachen.

Dritte verbesserte und vermehrte Auflage.

II. Theil.


Quantitative Analyse.


Mit 73 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 8. —

Mit diesem II. Theil ist das Handbuch der analyt. Chemie in dritter Auflage vollendet. Der I. Theil erschien vor 5 Monaten und kostet M. 4. —

Inhalt des November=Heftes.

	Seite
Dr. Paul Lehmann: Aus der Kometenwelt (Schluß)	421
R. Postrat C. Grawinkel: Einrichtung einer elektrischen Beleuchtung unter Verwendung von Glühlicht. (Mit Abbildgn.)	427
Dr. Wilhelm Breitenbach: Land und Leute in Süd-Brasilien	433
Prof. Dr. M. Braun: Die niederen Tiere des Finnischen Meerbusens	440
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Elektrotechnik. Dr. B. Wietlisbach: Telegraphie: Die internationale Telegraphenkonferenz. Der Typen- drucker von Hughes. Die Automaten. Das Gegensprechen. Die Multipelapparate. (Mit Abbildungen)	443
Botanik. Prof. Dr. Ernst Hallier: Floristik. Systematik. Kryptogamentkunde. Pflanzengeographie. Mor- phologie. Physiologie. Biologie. Geschichte des Pflanzenreichs	447
Neue Apparate für Unterricht und Praxis.	
Demonstrationsbarometer und Heberapparat. (Mit Abbildungen)	453
Litterarische Rundschau.	
Damian Freiherr v. Schütz-Holzhausen, Der Amazonas. Wanderbilder aus Peru, Bolivia und Nord- brasilien	454
H. Ploß, Das Weib in der Natur- und Völkerrunde. Anthropologische Studien	455
J. G. Wallentin, Lehrbuch der Physik	455
S. Günther, Lehrbuch der Geophysik und physikalischen Geographie. II. Band	455
A. B. Meyer, Die Neppritfrage kein ethnologisches Problem	455
Bibliographie. Bericht vom Monat September 1885	456
Witterungsübersicht für Centralearopa. Monat September 1885. (Mit Abbildung)	457
Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im November 1885	458
Neueste Mitteilungen.	
Die 68. Jahresversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft	459
Ueber die Tiefe, bis zu welcher noch das Tageslicht sowohl in unseren Seen als im Meere einzudringen vermag	459
Der Sternschnuppenschwarm vom 27. November	459
Edelweiß	460
Expeditionen nach Alaska	460
Ein neuer Komet	460
Neueste Resultate über die pelagische Fauna unserer europäischen Landseen	460
Korea	460

 Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einsenden.



HUMBOLDT

Monatschrift
für die
gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von

Prof. Dr. G. Krebs.

Dezember 1885.

Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke.

Empfehlenswerthe Weihnachtsgeschenke.

Neue Werke aus dem Verlage von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Kürzlich erschien:

Handbuch der Ausübenden Witterungskunde. Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Von
Dr. W. J. van Bebbler,
Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.
Zwei Theile.

I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.

Mit 12 Holzschnitten. gr. 8. geh. Preis M. 8. —

— Der zweite, praktische Theil erscheint im Jahr 1886. —

Kürzlich wurde vollendet:

Lehrbuch der GEOPHYSIK und Physikalischen Geographie.

Von
Prof. Dr. Siegmund Günther.
ZWEI BÄNDE.

I. Band. Mit 77 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 10. —

II. Band. Mit 118 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 15. —

Kürzlich wurde vollendet:

Geschichte der Physik

VON
Aristoteles bis auf die neueste Zeit.

VON
Prof. August Heller.
Zwei Bände.

I. Band: Von Aristoteles bis Galilei.

gr. 8. geh. Preis M. 9. —

II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer.

gr. 8. geh. Preis M. 18. —

Kürzlich erschien:

Handbuch der ELEKTROTECHNIK.

Bearbeitet von

Prof. Dr. Erasmus Kittler.

2 BÄNDE. I. BAND. 1. HÄLTE.

Mit 226 in den Text gedruckten Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis M. 9. —

Das Werk wird im Jahr 1886 vollendet werden.

Im Vorjahre erschien:

Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens,

unter Redaction von
Prof. Dr. G. Krebs.

Mit 259 Holzschnitten.

XVI und 582 Seiten gr. 8. Eleg. geb. M. 11. —, broch. M. 10. —

Anerkannt von der gesamten Fachpresse.

Soeben erschien:

Süsswasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die
Anlage und Pflege von Süsswasseraquarien.

VON
Prof. Dr. W. Hess.

Mit 105 Abbildungen. 8. geh. Preis M. 6. —

Soeben erschien:

HANDBUCH der Analytischen Chemie

von
Prof. Dr. Alexander Classen.
Dritte verbesserte und vermehrte Auflage.

I. Theil: Qualitative Analyse.

8. geh. Preis M. 4. —

II. Theil: Quantitative Analyse.

Mit 73 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 8. —

Soeben erschien:

Lehrbuch der Chemie für Pharmaceuten.

Mit besonderer Berücksichtigung der Vorbereitung zum Gehülfs-Examen.

VON
Dr. Bernhard Fischer,

Assistent am pharmakologischen Institute der Universität Berlin.

Mit 94 Holzschnitten. gr. 8. geh. Preis M. 13. —

Im Vorjahre erschien:

Fund-Statistik der Vorrömischen Metallzeit im Rhein-Gebiete.

VON
E. Freiherr von Tröltzsch.

Mit zahlreichen Abbildungen und 6 Karten in Farbendruck.
4. gebunden. Preis M. 15. —

Im Vorjahre erschien:

Die ersten Menschen und die Prähistorischen Zeiten

mit besonderer Berücksichtigung der Urbewohner Amerikas.

Nach dem gleichnamigen Werke des Marquis de Nadaillac
herausgegeben von

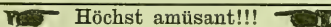
W. Schlösser und Ed. Seler.

Mit einem Titelbilde und 70 in den Text gedruckten Holzschnitten.
Autorisirte Ausgabe. gr. 8. geh. Preis M. 12. —

Elemente der Lithologie für Studierende bearbeitet von Dr. Ernst Kalkowsky.

gr. 8^o, broch. ca. 8 Mk.

Bei den schnellen Fortschritten der Lithologie fehlte es an einem Lehrbuche, welches die reichen Resultate der neuesten Forschung in vollem Umfange aber möglichst knapper Form den Studierenden zugänglich macht. Im obigen Buche hat der Verfasser versucht, alle sicheren und allgemein anerkannten Resultate zur Darstellung zu bringen, während der Speculation nur wenig Platz eingeräumt wurde. Dasselbe füllt daher eine Lücke aus und wird allen, die sich mit Geologie und Mineralogie beschäftigen, willkommen sein.



Höchst amüsant!!!

In unterzeichnetem Verlage erschienen:

Supinator, Dr. Longus, Der Mensch und der Parasit. Ein fliegendes Blatt für Aerzte, Apotheker und Naturforscher beider Hemisphären. 4. Aufl. 1 M.

Supinator, Dr. Longus, Ein Blick zurück in's flotte Burschenleben.

Festgedruckt 1 M.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen wie auch direct gegen Einzahlung des Betrages von der Creutz'schen Verlagsbuchhandlung in Magdeburg.

Verlag von B. F. Voigt in Weimar.

Die Praxis der Naturgeschichte.

Ein vollständiges Lehrbuch über das Sammeln lebender und toter Naturkörper: deren Beobachtung, Erhaltung und Pflege im freien und gefangenen Zustand; Konservierung, Präparation und Aufstellung in Sammlungen etc.

Nach den neuesten Erfahrungen bearbeitet von

Phil. Leop. Martin.

In drei Theilen.

Erster Teil:

Taxidermie

oder die Lehre vom Beobachten, Konservieren, Präparieren etc.

Zweite vermehrte Auflage.

Mit Atlas von 10 Tafeln. gr. 8. Geh. 6 Mk.

Zweiter Teil:

Dermoplastik und Museologie

oder das Modellieren der Tiere und das Aufstellen und Erhalten von Naturaliensammlungen.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

Nebst einem Atlas von 10 Tafeln.

gr. 8. Geh. 7 Mark 50 Pfge.

Dritter Teil:

Naturstudien.

Die botanischen, zoologischen und Akklimatisationsgärten, Menagerien, Aquarien und Terrarien in ihrer gegenwärtigen Entwicklung. — Allgemeiner Naturschutz; Einbürgerung fremder Tiere und Gesundheitspflege gefangener Säugetiere und Vögel.

2 Bände, mit Atlas von 12 Tafeln.

gr. 8. Geh. 12 Mark 50 Pfge.

Preis des kompletten Werkes 26 Mark.

Vorrätig in allen Buchhandlungen.

Verlag von Hermann Costenoble in Jena.

Epochemachende Neuigkeit!

Das Wetter und die Erde.

Eine Witterungskunde nach neuen Grundrissen und Entdeckungen, begründet durch zahlreiche Einzelbeobachtungen und durch die seit 1878 thatfächlich eingetretene Krisenperiode und Katastrophen unseres Erdbodens. Von R. Röttger.

Ein starker Band. gr. 8^o. Mit 11 Lftr. 13 Mk. 50 Pf.

Mit größter Kühnheit bricht Autor mit einer ganzen Reihe meteorologischer Traditionen, stellt dagegen ganz neue überraschende Theorien auf, welche aus bereits vorhandenen Thatfachen abgeleitet und durch jahrelange Beobachtungen bewiesen wurden.

Besonders überraschend ist die Thatfache, daß Autor eine Woche voraus die Huthwelle und das Erdbeben in Spanien verkündigte.

In unterzeichnetem Verlage erschienen.

Wingelmüller, C. Das Anlegen von Käfer- u. Schmetterlings-Sammlungen. 112 Seiten mit 32 Abbildungen im Text.

Preis: broch. 1 M. 50 Pf., geb. 2 M. 25 Pf.

Lnze, Gustav die Hundezucht im Lichte der Darwin'schen Theorie.

Preis: broch. 4 M. 50 Pf.

Schwalbe, Über den Wetteraberglauben.

Preis: broch. 1 M.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen wie auch direct gegen frankirte Einzahlung des Betrages von der Creutz'schen Verlagsbuchhdlg. in Magdeburg.

S. Glogau, Buchhandlung, LEIPZIG, Neumarkt 38.

Lager v. 200,000 Bdn. all. Wissenschaften.

Neue Bücher zu den coulantesten Preisen.

Antiquariat erstaunl. billig.

Cataloge gratis und franco.

Anträge von 20 M. an franco.

Bekanntl. sind in Leipzig Bücher am billigsten und

schnellsten zu liefern.

Wer sich auf dem Kaufenden erhalten will,

auf den interessanten Gebieten der angewandten Naturwissenschaft und technischen Praxis, der abonnire auf die

Naturwissenschaftlich-Technische Umschau.

Illustrierte populäre Halbmonatsschrift über die Fortschritte auf den Gebieten der angewandten Naturwissenschaft und technischen Praxis.

Herausgeber: **Th. Schwarze**, Ingenieur in Leipzig.

Preis pro Quartal, durch Post oder Buchhandel bezogen nur 3 M.

Von der genannten Preise als je nach dem Bezugs und auf's

Günstigste beurtheilt. Jährlich 24 reich illustrierte Hefen.

Probehefte sind durch jede Buchhandlung, sowie direct vom Verleger gratis zu beziehen.

Jena.

Fr. Nauke's Verlag.

Erste grosse Kryptogamen-Flora.

Von **Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora** von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz erschien bis jetzt:

Band I. Die **Pilze**, bearbeitet von Dr. G. Winter

in Leipzig; erschienen sind ...Liefergn.

à 2 Mk. 40 Pf. und ein Registerheft zur

1. Abth. à 2 Mk. 40 Pf.

Band II. Die **Meeresalgen**, bearbeitet von Dr. F. Haerck in Triest; sind complet erschienen zum Preise von 28 Mk.

Band III. Die **Gefäßkryptogamen**, bearbeitet von Prof. Dr. Chr. Luerssen in Eberswalde; erschienen sind ...Lieferungen à 2 Mk. 40 Pf.

Band IV. Die **Laubmoose**, bearbeitet von K. G. Limpricht in Breslau; erschienen sind ...Lieferungen à 2 Mk. 40 Pf.

Für rasches Erscheinen der Fortsetzungen wird die Verlagsbuchhandlung Sorge tragen.

Alle Buchhandlungen des In- und Auslandes nehmen Bestellungen hierauf an.

Leipzig.

Ed. Kummer.

Von der Zeitschrift: „Der Zoologische Garten“, redigirt von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M. erschienen soeben Nr. 9 des XXVI. Jahrgangs für 1885 mit folgendem Inhalt:

Süsswasser-Aquarium-Anlage und Brutmascchen-Aufstellung für den westfälischen zoologischen Garten in Münster. Mit 3 Holzschritten und einem Plane. Von Prof. Dr. H. Landolt. — Der veränderliche Schleudererschwanz (*Urocastris acanthinurus* Bell.) in der Gefangenschaft. Mit 1 Abbildung. Von Joh. von Fischer. — Apertorien über Eibären; von B. Langkavel. — Korrespondenzen. — Miscellen. — Literatur. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften.

	Seite
Prof. Dr. A. Partsch: Die barometrische Höhenmessung, ihre Methode, die Grenzen ihrer Zuverlässigkeit und ihr Wert für den Wanderer im Hochgebirg	461
Prof. Dr. G. Theodor Cimer: Ueber die Zeichnung der Tiere. III. (Mit Abbildungen)	466
R. Postrat C. Granvinkel: Einrichtung einer elektrischen Beleuchtung unter Verwendung von Glühlicht. (Schluß.) (Mit Abbildungen)	477
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Astronomie: Prof. Dr. C. F. W. Peters: Ueber kosmische kleine Körper und die durch sie bewirkte Aenderung der Masse der Erde. Neuentdeckte Planeten und Kometen. Parallaxen von Fixsternen. Veränderliche Sterne. Neuer Veränderlicher im großen Andromedanebel. Photographien größerer Sterngruppen	483
Technik. Ingenieur Th. Schwarze: Hydraulischer Cement. Feuerfeste Materialien. Heizung. Gasbeleuchtung. Elektrische Beleuchtung. Kraftübertragung mittelst Druckwassers. Beförderung mittelst des Kanalverkehrs	486
Litterarische Rundschau.	
A. Supan, Grundzüge der physischen Erdkunde	490
B. Sydom und C. Nylius, Botaniker-Kalender 1886	490
W. Heß, Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner	490
Hugo Zölter, Forschungsreisen in der deutschen Kolonie Kamerun	491
Emil Tieke, Ueber Steppen und Wüsten	491
Lothar Meyer, Die modernen Theorien der Chemie	491
Lender, Die Gase und ihre Bedeutung für den menschlichen Organismus	491
Bibliographie. Bericht vom Monat Oktober 1885	491
Witterungsübersicht für Centraleuropa. Monat Oktober 1885	498
Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im Dezember. 1885	494
Neueste Mittheilungen.	
Der älteste Baum in Nordamerika	495
Amerikanisches Petroleum	495
Größte Wasserkraft	495
Ein neuer Guttapercha-Baum	495
Eine schwedische Expedition nach dem Congo	495
Die holmische Expedition	495
Dr. Fijcher	495
Riegel	495
Eine deutsche Borneo-Compagnie	495
Die hanseatischen Exporthäuser in Sansibar	495
Die englische Expedition nach Neu-Guinea	495
Französische wissenschaftliche Expeditionen	495
Preisaufgabe	495
Tiefstes Bohrloch	495
Die Bedingungen für die Bildung von gediegenem Schwefel	495
Niederschlags-Beobachtungsstationen im Sibirischen Archipel	496
Eine wissenschaftliche Expedition nach dem Anur	496
Die British Association for the Advancement of Science	496
Die größte Vogelsammlung	496
Przewalsky	496
Zur Förderung der geographischen Wissenschaft	496
Professor A. Agassiz	496
Das Alter und die Herkunft des Menschen in Amerika und Europa	496
Die nordamerikanischen Hunderassen	496
Die Untersuchung von undurchsichtigen Mineralien unter dem Mikroskop	497
Eisberge im Atlantischen Ocean	497
Zur Patentstatistik	497
Einwirkung des Sonnenlichtes auf Glas	497
Verschwundener See	497
Zahnabbahn auf den Pilatus	497
Neuentdeckte Schwefellager im Kaukasus	497
Der Monsee in Kalifornien	497
Der älteste Gelehrte	497
Reisdenkmal in Gelnhausen	498
Verwendung von Magnesium	498
Ueber das Gummiferment	498
Ein vegetabilischer Kochfessel	498
Reptilien mit Kiemen	498
Unterseeisches Erdbeben	498
Eine fossile Haifisgattung lebend	499
Silberminen in Neu-Südwaies	499
Alpengletscher	499
Eigentümliche Schutzfärbung einer tropischen Taubenart	499
Edmund Boissier	499
John Muirhead	499
Beobachtung von Erdbeben	499
Die in Genlon wachsenden Blütenpflanzen und Jarne	499
Die internationale Telegraphenkonferenz	500
Bei den elektrischen Maschinen	500
Chininverfälschung	500
Vermehrung der Spaltpilze	500
Niesenmeteor	500
Sibirische Insekten	500

Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einfinden.

Mit einer Beilage von Alphons Dürr, Verlagsbuchhandlung in Leipzig, G. Freytag in Leipzig und N. Oldenbourg, Verlagsbuchhandlung in München.



SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01300 2845